

汕头市澄海区城区导流渠（登峰路单孔闸～莱美路秀水桥
段）及南排渠（国道 324～坝头海关（八孔闸）段）
黑臭水体综合治理工程

可行性研究报告

建设单位：汕头市澄海区城市综合管理局

编制单位：汕头市城建工程设计院

二〇一七年十二月

工程咨询单位资格

单位名称：汕头市城建工程设计院

资格等级：丙级

专 业
市政公用工程(市政交通)

服务范围

规划咨询、编制项目建议书、编制项目可行性研究报告、
项目申请报告、资金申请报告、评估咨询、工程设计*、
工程项目管理(全过程策划和准备阶段管理)

以上各专业均涵盖了本专业相应的节能减排和环境治理内容。
固定资产投资项目节能评估文件的能力;取得评估咨询资格的

取得编制项目可行性研究报告、项目申请报告资格的单位,具备编制
单位,具备对固定资产投资项目节能评估文件进行评审的能力。

证书编号:工咨丙12320130011

证书有效期:至2018年08月13日

带*部分,以国务院有关主管部门颁发的资质证书为准



GCZXDWZG GCZXDWZG GCZXDWZG GCZXDWZG GCZXDWZG GCZXDWZG

GCZXDWZG GCZXDWZG GCZXDWZG GCZXDWZG GCZXDWZG GCZXDWZG



工程咨询单位资格证书

单位名称: 汕头市城建工程设计院

资格等级: 丙级

专 业

市政公用工程(市政交通)

服务范围

规划咨询、编制项目建议书、编制项目可行性研究报告、项目申请报告、资金申请报告、评估咨询、工程设计*、工程项目管理(全过程策划和准备阶段管理)

以上各专业均涵盖了本专业相应的节能减排和环境治理内容。取得编制项目可行性研究报告、项目申请报告资格的单位,具备编制固定资产投资节能评估文件的能力;取得评估咨询资格的单位,具备对固定资产投资节能评估文件进行评审的能力。

证书编号: 工咨丙 12320130011

证书有效期: 至 2018 年 08 月 13 日

带*部分,以国务院有关主管部门颁发的资质证书为准



2013 年 08 月 14 日

GCZXDWZG GCZXDWZG

可行性研究报告编制人员

项目负责人	周 涛	高级工程师
主要参加人员	陈 瑛	高级工程师
		注册造价工程师
	卢荣辉	高级工程师
		注册咨询工程师
	蔡隆俊	高级工程师
	彭进雄	高级工程师
		注册咨询工程师
	赵巧璇	经 济 师
		注册咨询工程师
		徐 彬
	林志哲	助理工程师
校 核	林桂钿	中级工程师
审 核	周 涛	高级工程师
审 定	何晓华	注册结构工程师
		高级工程师

目录

前言.....	1
第一章 总 论.....	3
1.1 项目背景.....	3
1.2 项目概述.....	6
1.3 投资估算及资金筹措.....	8
1.4 项目建设的意义.....	8
第二章 项目建设的背景和必要性.....	10
2.1 项目建设的背景.....	10
2.2 项目建设必要性.....	16
第三章 项目场址与建设条件.....	20
3.1 项目场址.....	20
3.2 项目河涌上位规划分析及现状.....	21
3.3 项目建设条件.....	28
第四章 项目建设方案.....	39
4.1 工程建设内容.....	39
4.2 清淤整治工程.....	39
第五章 环境保护.....	61
5.1 概述.....	61
5.2 沿线环境质量现状.....	62
5.3 项目施工期及运营期对周围环境的影响.....	63
5.4 环境保护措施.....	68
5.5 生态环境保护措施.....	70
第六章 节能分析.....	71
6.1 本项目建设和使用过程中合理用能标准.....	72
6.2 建设期间的节能措施.....	74
6.3 结论.....	75
第七章 项目管理机制.....	76
7.1 建立相应的河道管理机构.....	76
7.2 制定城市河道管理条例.....	76
7.3 水生态系统的管理.....	76
7.4 水质评估内容与技术要求.....	77
7.5 整治后导流渠及南排渠养维护服务内容及要求.....	79
第八章 项目实施进度与招投标.....	83
8.1 建设工期.....	83
8.2 项目实施进度安排.....	83
8.3 项目招投标.....	85
第九章 劳动安全与卫生.....	87
9.1 职业危险与有害因素分析.....	87
9.2 劳动安全应采取的主要防范措施.....	88
9.3 职业卫生主要措施.....	91
第十章 投资估算.....	92
10.1 编制范围.....	92
10.2 估算依据及说明.....	92
10.3 编制方法.....	92
10.4 建设投资估算.....	93
第十一章 风险分析.....	96
11.1 项目主要风险因素识别.....	96
11.2 项目风险程度分析.....	97
第十二章 社会评价.....	101

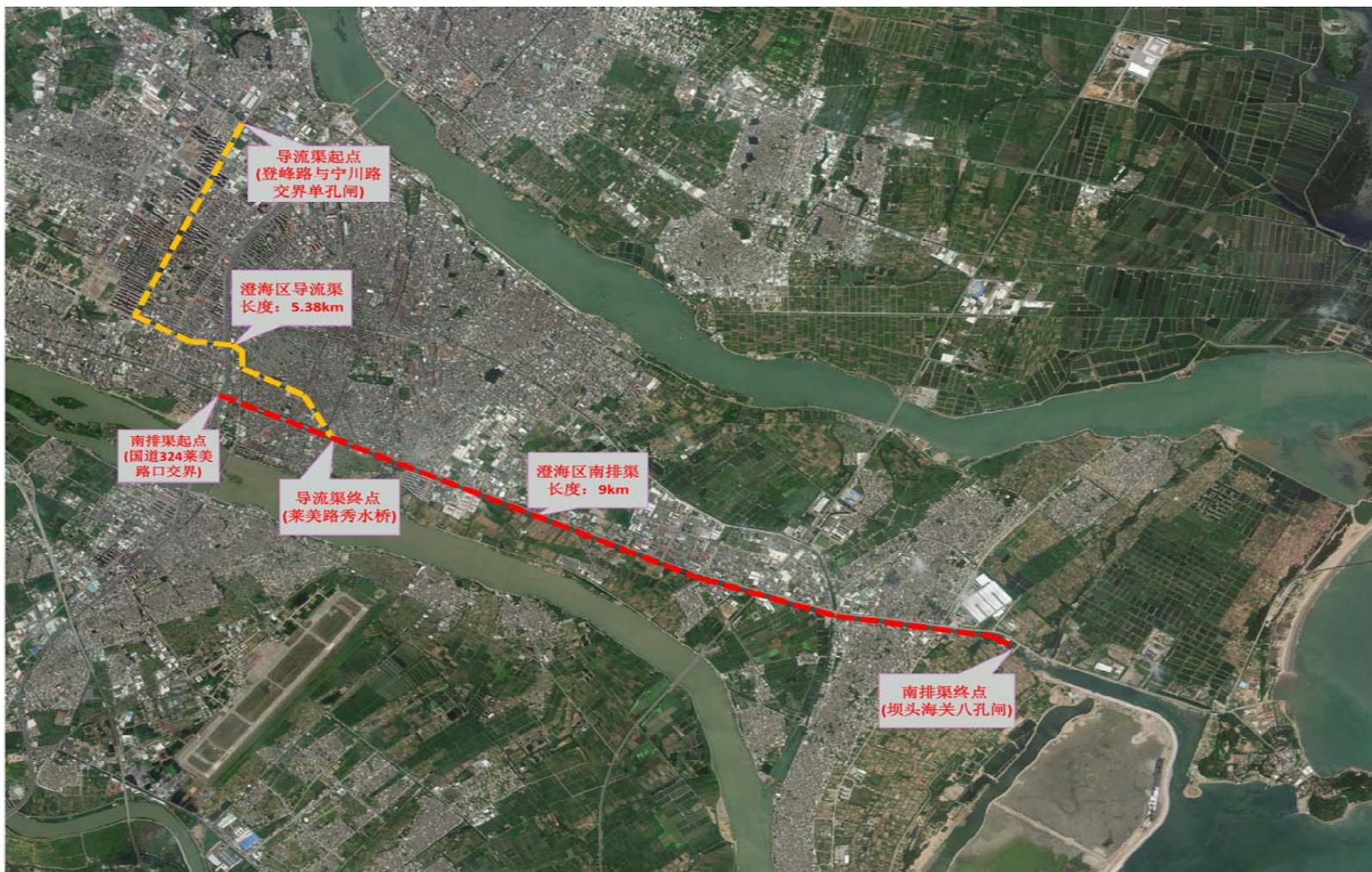
12.1	社会影响分析.....	101
12.2	互适性分析.....	104
12.3	社会风险分析.....	104
12.4	社会评价结论.....	105
第十三章	研究结论与建议.....	106
13.1	研究结论.....	106
13.2	建议.....	107
附 件	108

前言

2017 年 11 月，受汕头市澄海区城市综合管理局委托，汕头市城建工程设计院承担“汕头市澄海区城区导流渠（登峰路单孔闸～莱美路秀水桥段）及南排渠（国道 324～坝头海关（八孔闸）段）黑臭水体综合治理工程项目可行性研究报告”项目的编制工作。按照建设单位要求，通过全面系统的现场踏勘、调查研究、资料收集和计算分析，于 2017 年 12 月编制完成了《汕头市澄海区城区导流渠（登峰路单孔闸～莱美路秀水桥段）及南排渠（国道 324～坝头海关（八孔闸）段）黑臭水体综合治理工程项目可行性研究报告》。

本报告在编制过程中，得到了汕头市澄海区委、区政府，区城市综合管理局、区发展和改革局、区财政局、区规划局、区环保局、区水务局等有关部门的大力支持，在此谨致谢意。

项目总平面图



第一章 总 论

1.1 项目背景

1.1.1 项目名称

汕头市澄海区城区导流渠（登峰路单孔闸～莱美路秀水桥段）及南排渠（国道 324～坝头海关（八孔闸）段）黑臭水体综合治理工程。

1.1.2 建设单位

项目建设单位名称：汕头市澄海区城市综合管理局。

1.1.3 可行性研究报告编制依据

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》；
- (2) 《中华人民共和国水法》；
- (3) 《中华人民共和国城乡规划法》；
- (4) 《中华人民共和国土地管理法》；
- (5) 《中华人民共和国水污染防治法》；
- (6) 《中华人民共和国水污染防治法实施细则》；
- (7) 《中华人民共和国森林法》；
- (8) 《中华人民共和国防洪法》；
- (9) 《中华人民共和国防汛条例》；
- (10) 《中华人民共和国河道管理条例》；
- (11) 《国家突发公共事件总体应急预案》；
- (12) 《国家防洪抗旱应急预案》；
- (14) 《国务院关于环境保护若干问题的决定》；
- (15) 《水污染防治行动计划》；

- (16) 《城市黑臭水体整治工作指南》;
- (17) 《进出口环保用微生物菌剂环境安全管理办法》;
- (18) 国务院《城市绿化条例》（国务院【1992】100 号令）;
- (19) 《建设项目环境保护管理文件》;
- (20) 《全国水资源综合规划技术规则》;
- (21) 《国务院关于加强城市绿化建设的通知》
- (22) 《供配电系统设计规范》（BG50052-2009）;
- (23) 汕头市城市总体规划（2002-2020 年）（2017 年修订）;
- (24) 澄海城区排水（雨水）防涝综合规划（2013-2030 年）;
- (25) 汕头市澄海区污水整治专项规划(2014~2030);
- (26) 澄海区城区竖向排水专项(调整)规划（2009-2020 年）;
- (27) 《汕头市水体达标方案（2016-2020 年）》;
- (28) 汕头市环境保护“十三五”规划（报批稿）;
- (29) 汕头市水污染防治行动计划实施方案;
- (30) 澄海区黑臭水体整治 2017 年工作计划;
- (31) 澄海区黑臭水体整治实施方案;
- (32) 项目建设单位提供的其他资料。
- (33) 《汕头市澄海区城区导流渠（登峰路单孔闸～莱美路秀水桥段）及南排渠（国道 324～坝头海关（八孔闸）段）黑臭水体综合治理工程项目建议书》（汕头市城建工程设计院）

1.1.4 项目提出的理由和过程

2015 年 4 月 16 日国务院颁发的《水污染防治行动计划》（简称

“水十条”）提出，到 2020 年，地级及以上城市建成区黑臭水体控制在 10%以内；到 2030 年，全国七大重点流域水质优良比例总体达到 75%以上，城市建成区黑臭水体总体得到消除。

2017 年 9 月 7 日上午，汕头市召开全面推行河长制动员部署会议。强调，要践行绿色发展理念，以对历史、对人民、对未来负责的态度，学习对标厦门等先进城市，以逢山开路、遇水架桥的闯劲和滴水穿石的韧劲，凝心聚力、合力攻坚，全面推行河长制，提升全市水资源管理保护水平，打造平安生态水系。

按照中央和省全面推行河长制“所有江河湖库不封顶、无下限”的要求，我市 3 条主要江河、86 条中小河流、1626 条沟渠、207 宗水库和 269 宗山塘，以及大量的农村小微水体、小沟小渠都将全面实施“河长制”。

依据流域与区域相结合的特性，全市构建市、区（县）、镇（街）村（居）四级河长体系。到 2017 年年底，建立覆盖到市、区（县）、镇（街道）、村（居）的河长制组织体系和江河湖库信息管理体系，全面实施河长制。到 2018 年年底，重要水功能区水质达标率达到 82%以上，全市优良水质断面比例达到 75%以上，市级城市建成区黑臭水体控制在 15%以内。到 2020 年年底，重要水功能区水质达标率达到 85%以上，集中式饮用水水源水质达到或优于Ⅲ类，地表水水质优良比例达到 75%以上，基本实现“河畅、水清、堤固、岸绿、景美”总目标。城市建成区黑臭水体总体得到消除。

城市黑臭水体是指在城市建成区内，呈现令人不悦的颜色（黑色或泛黑色），和（或）散发出令人不适气味（臭或恶臭）的水体的统

称。其危害在于破坏城市景观、破坏水体生态系统、破坏水体功能和价值以及影响居民生活，危害人体健康。

黑臭水体治理是民生工程，也是生态文明建设的重要组成部分，其治理目标体现了国家的决心。

因此，在城市总体规划和环境保护规划的指导下，按照《澄海区黑臭水体整治 2017 年工作计划》及《澄海区黑臭水体整治实施方案》的要求，结合各级政府文件精神，以保护渠道沿线自然生态、改善水环境为目标，合理确定本工程的规模及范围。本着统一规划分期实施的原则，结合导流渠（登峰路单孔闸～莱美路秀水桥段）及南排渠（国道 324～坝头海关（八孔闸）段）具体情况，根据工程总体布局和建设时序，近远期相结合，满足环境生态的需要，充分发挥项目的社会、经济、环境效益。以先进适用和经济耐用为原则，设备材料优先选用价廉、先进、优质、安全、节能的材料，以取得较好的节能效果和社会效益。保护导流渠（登峰路单孔闸～莱美路秀水桥段）及南排渠（国道 324～坝头海关（八孔闸）段）的周边环境质量，重建流域自然生态，避免水源污染，保护和改善水质，促进汕头市澄海区经济与环境协调发展。

1.2 项目概述

1.2.1 项目范围

本项目建设范围为导流渠（登峰路单孔闸～莱美路秀水桥段）及南排渠（国道 324～坝头海关（八孔闸）段），总长度 14.38 公里。其中，导流渠（登峰路单孔闸～莱美路秀水桥段）长度 5.38km，南排渠（国道 324～坝头海关（八孔闸）段）长度 9.0km。

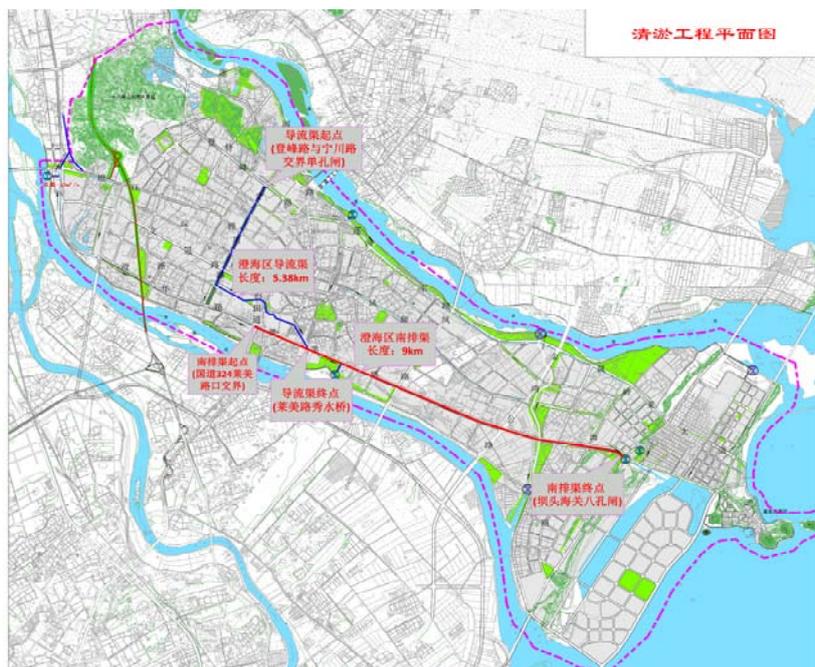


图 1.2-1 工程建设范围图

1.2.2 建设内容

根据汕头市城建工程设计院出具的《汕头市澄海区城区导流渠（登峰路单孔闸～莱美路秀水桥段）及南排渠（国道 324～坝头海关（八孔闸）段）黑臭水体综合治理工程项目建议书》内容，汕头市澄海区城区导流渠（登峰路单孔闸～莱美路秀水桥段）及南排渠（国道 324～坝头海关（八孔闸）段）黑臭水体综合治理工程共包括四个方面的内容，分别为导流渠（登峰路单孔闸～莱美路秀水桥段）及南排渠（国道 324～坝头海关（八孔闸）段）的控源截污工程、内源治理工程及河道生态建设工程和清水补给工程。控源截污工程由区环保局进行实施，清水补给工程由区水务局进行实施，河道生态建设工程由区其他部门实施。

本次汕头市澄海区城区导流渠（登峰路单孔闸～莱美路秀水桥

段）及南排渠（国道 324~坝头海关（八孔闸）段）黑臭水体综合治理工程建设主要内容为：两渠河道清淤整治工程及导流渠沿线局部设置生态浮岛。

1.3 投资估算及资金筹措

1、投资估算

本项目总建设投资费用为 6422.73 万元；其中：

工程费用为 5217 万元（包括河道清淤整治费用），其他费用 1205.74 万元（包括预备费 475.76 万元），总建设投资费用为 6422.73 万元；

2、资金筹措使用计划

本建设项目投资共需资金 6422.73 万元，全部由区级财政投入。

1.4 项目的建设意义

汕头市澄海区作为国家卫生、旅游、环保模范的现代化城市，保持良好的市容市貌极为重要，而城市水体及其沿岸的环境保护一直以来便是城市市容环境保护中的难点，通过对导流渠（登峰路单孔闸~莱美路秀水桥段）及南排渠（国道 324~坝头海关（八孔闸）段）的整治，更有利于提升我区形象、品位、及投资环境，同时对以下几点也具有重要意义：

（1）保护水资源的要求

保护水资源是我国一贯的基本政策。水资源对于人类来说是极其宝贵的，是不可再生的，也是人类赖以生存和社会发展的先决条件。因此，我们在利用水资源进行生产生活的同时，也要更加树立一种保

护水资源的意识，节水护水，使得水资源能够不断的循环利用，不断的为人民创造价值，实现整个社会的持续发展。

（2）提升沟渠两侧景观及建设的需要

随着我国经济社会的持续快速发展，人民生活水平不断提高，人民对于物质生活追求的同时，也希望自己的精神生活能够极大丰富，沟渠的整治对提升环境周边配套建设及周边沿线各小区的环境有重大作用，就现状沿线景观情况调查，沟渠整治后结合周边配套绿地建设均满足绿色城市建设的需求。因此，本项目实施对于推动澄海区的生态发展是大有裨益的。

（3）实现城市可持续发展的基本要求

实现城市的可持续发展，是新时代下对于人类发展提出的新需求，人与自然和谐共处，资源的循环利用，使得人类的生存发展能够不断的延续下去，保持城市生态平衡，提高环境质量。因此，本工程是符合城市发展要求的。

（4）工程的实施将大大提升城市水体的排涝功能，对改善水体周边景观，提升居民生活质量，改善居民生活环境具有重大意义。

综上所述：工程的实施将具有非常显著的环境效益和社会效益以及一定程度的经济效益，其综合效益及在城市建设中的历史作用，是难以用量化来描述的，是造福于民的一件大事。

第二章 项目建设的背景和必要性

2.1 项目建设的背景

2.1.1 项目建设背景

国务院颁布《水污染防治行动计划》、住建部、环保部联合颁布《城市黑臭水体整治工作指南》水环境保护事关人民群众切身利益，事关全面建成小康社会，事关实现中华民族伟大复兴中国梦。当前，我国一些地区水环境质量差、水生态受损重、环境隐患多等问题十分突出，影响和损害群众健康，不利于经济社会持续发展。为切实加大水污染防治力度，保障国家水安全，国务院于 2015 年 4 月 2 日颁布本行动计划，即“水十条”。“水十条”旨在力争全国水环境质量总体改善，水生态系统功能初步恢复。到本世纪中叶，生态环境质量全面改善，生态系统实现良性循环。

同时，“水十条”提出到 2020 年，地级及以上城市建成区黑臭水体控制在 10%以内；到 2030 年，全国七大重点流域水质优良比例总体达到 75%以上，城市建成区黑臭水体总体得到消除。

住建部、环保部随之颁布的《城市黑臭水体整治工作指南》提出，到 2015 年年底，地级及以上城市建成区应完成水体排查，公布黑臭水体名称、责任人及达标期限；2017 年年底，地级及以上城市建成区应实现河面无大面积漂浮物，河岸无垃圾，无违法排污口；直辖市、省会城市、计划单列市建成区基本消除黑臭水体，《指南》还要求对点源、面源、内源等污染源，水体周边环境特征、水文条件、岸线硬化状况等环境条件进行调查，为技术路线选择打好基础。各省

级住建（水务）部门要汇总本地区各城市黑臭水体整治计划，于 2015 年 11 月底前通过“全国城镇污水处理管理信息系统”上报住建部；地级及以上城市要在 2015 年年底，向社会公布本地区黑臭水体整治计划，并接受公众监督。

汕头市依据流域与区域相结合的特性，全市构建市、区（县）、镇（街）村（居）四级河长体系。到 2017 年年底，建立覆盖到市、区（县）、镇（街道）、村（居）的河长制组织体系和江河湖库信息管理体系，全面实施河长制。到 2018 年年底，重要水功能区水质达标率达到 82%以上，全市优良水质断面比例达到 75%以上，市级城市建成区黑臭水体控制在 15%以内。到 2020 年年底，重要水功能区水质达标率达到 85%以上，集中式饮用水水源水质达到或优于Ⅲ类，地表水水质优良比例达到 75%以上，基本实现“河畅、水清、堤固、岸绿、景美”总目标。

因此，结合汕头市澄海区城区导流渠（登峰路单孔闸-莱美路秀水桥段）及南排渠（国道 324~坝头海关（八孔闸）段）现状的具体情况，对澄海区城区导流渠（登峰路单孔闸-莱美路秀水桥段）及南排渠（国道 324~坝头海关（八孔闸）段）黑臭水体进行整治迫在眉睫，刻不容缓。

2.1.2 澄海区水体总体概况

水文河流：澄海城区位于韩江下游的河网地区。韩江自潮州湘子桥以下分北、东、西三溪，流经澄海分流出海。北溪与东溪有南溪（运河）相连。西溪下游又分为外砂河、新津河和梅溪河，分别从南港、新津港和汕头市出海。外砂河长 18.2km，河道宽 320~1280m，实测

最大流量 3895m³/s，属宽浅砂质河床，深泓变动不定。每年 4~9 月是洪水期，10 月至翌年 3 月是枯水期。P=1%洪水水位为 6.333m（黄海高程，下同），常水位为 2.733m。

地下水：城区地下水贮存于第四系松散岩中，含水层呈单层、多层分布。含水层特征主要为粉细砂、中粗砂层。地下水位埋深 0.2~1.8m，含水层厚 2.2~11.2m，透水性强，含水性好，富水性中等，单井出水量 144~191m³/d。浅部为潜水，深部为微承压水，水质为淡—咸水，主要靠大气降水和地表水补给，径流条件好，对混凝土结构无严重腐蚀作用。

海潮：城区排水沟渠的出水口最终是以南海和韩江东溪、外砂溪的出海口为最终的排水出口，根据东溪口潮位站的数据，澄海区沟渠出海口的海域海潮属于不规则的半日潮，即每天有两次高潮和两次低潮，具体数据如下：

多年平均高潮位 0.57m（珠基，下同）

多年平均低潮位-0.56m

历史最高高潮位 3.17m（2001 年 7 月 6 日）

历年平均潮位 0.01m

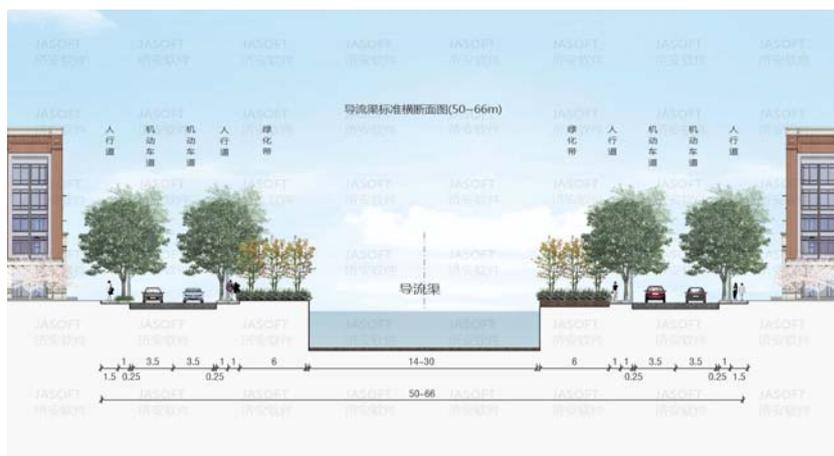
2.1.3 南排渠、导流渠基本情况

南排渠、导流渠基本情况一览表

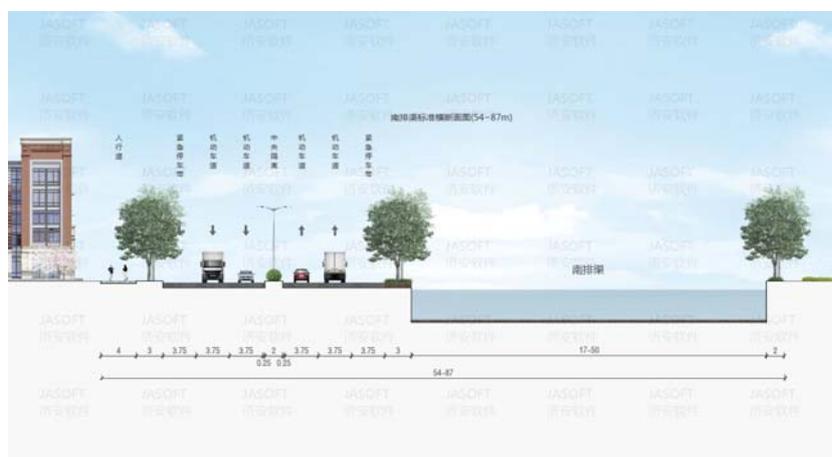
名称	长度 (km)	沟段	渠宽 (m)	沟渠深度 (m)	坡度	汇流面积 (km ²)	水体面积 (km ²)
导流渠	5.38	登峰路-澄江路	14	3	1/10000	8.27	0.11
		澄江路南龙须沟-玉亭路排渠	20	3			
		玉亭路排渠-莱美路秀水桥	20~30	3			

南排渠	9.0	国道 324-秀夫路	17~24	3	1/10000	11	0.38
		秀夫路-凤新二路	33~36	3			
		凤新二路-坝头牛溪	30~50	3.5			
		牛溪-坝头排水闸（老八孔）	36~46	3.5			

城区现有河道中，和人民环境密切相关主要是导流渠和南排渠两大干渠。导流渠起点为北排沟，途径汇集澄江路箱涵排渠（中心排沟）、西环城河箱涵、东环城河，终点为通过莱美路秀水桥排出南排渠；南排渠起点为中心排沟，途径汇集玉亭路排渠（导流渠）、中排渠，终点为通过老八孔海关闸排出海湾。



导流渠标准横断面图



南排渠标准横断面图

本次整治二渠段范围主要为导流渠（登峰路单孔闸～莱美路秀水桥）、南排渠段（国道 324～老八孔海关闸）。

目前，导流渠（登峰路单孔闸-莱美路秀水桥）和南排渠段（国道 324-老八孔海关闸）水体水质受到不同程度的污染，均属于轻度黑臭水体。经排查，黑臭水体形成原因主要有农业污染、生活废水、生活垃圾、工业废水、禽畜养殖污染、缺乏活水补充、沟渠淤积严重等。

为切实改善澄海区人居环境，逐步实现经济、社会、环境的可持续发展，根据国家住建部、环保部《关于印发城市黑臭水体整治工作的通知》的要求，澄海区已将城区现有河道中与人居环境密切相关的导流渠（登峰路单孔闸～莱美路秀水桥段）及南排渠（国道 324～坝头海关（八孔闸）段）两大干渠列入黑臭水体整治工作。

2.1.4 导流渠及南排渠现状存在的问题

1. 水体黑臭明显，自净能力差

现场勘察情况反映，沟渠水质恶劣，水体颜色呈墨绿色，且臭味明显，沟渠水体环境破坏严重，自净能力较差。此外，水体上游好于下游，雨季好于旱季。导流渠段驳岸固化与绿化良好，南排渠下游段尚未固化，沟渠两岸排污管道较多，污水排入严重影响水质。



图 2.1.4-1 沟渠黑臭

2. 雨污混流，直排入河渠

澄海城区排水设施缺失，生活污水不经任何处理，直接排入地表水体；沟渠周围的市政设施大多未实现雨污分流，雨污混接现象比较突出，截污纳管不彻底，污水混着雨水一起排进河涌，对河涌造成污染。

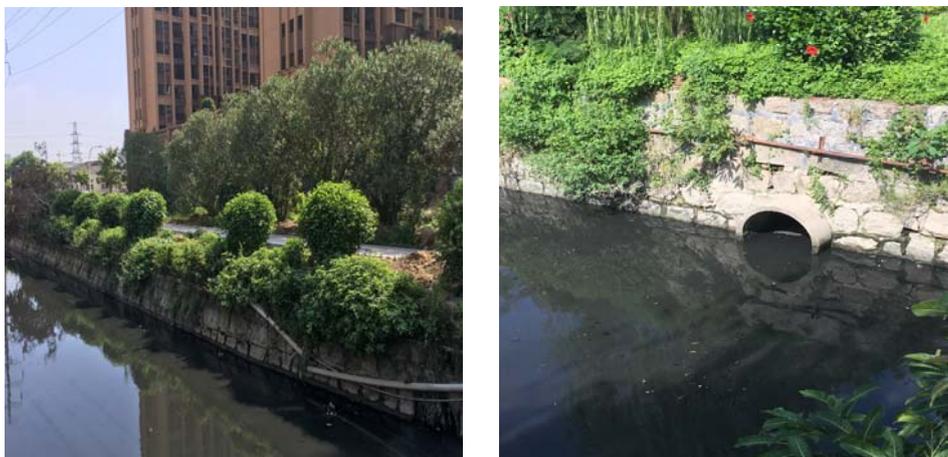


图 2.1.4-2 污水管

3. 沟渠淤积严重，水动力不足

根据现场勘查沟渠反映出水体流动缓慢的情况，水深不够，底泥淤积严重，不可分解的垃圾露出水面。底泥经过厌氧发酵上翻，不断释放污染物，水面出现黑色污染物团，散发阵阵恶臭，伴随有害病菌传播的风险。



图 2.1.4-3 沟渠淤积

4. 垃圾入河，生态环境破坏严重

沟渠沿线分布着居民生活区和村落，居民环保意识薄弱，随手扔垃圾现象普遍存在；沿岸垃圾清运不及时，垃圾入河现象时有发生。此外，城区沟渠两边种植大量树木，枯枝树叶等大量掉落渠道，在水体中腐败发酵。以上情况严重破坏沟渠生态环境，影响水体生物生存和繁殖。

2.2 项目建设必要性

澄海城区位于韩江下游河网地区，地形以平原为主，地坪标高较低、坡度小；城区排水路线长，现有河道主要承担农田灌溉及城市排

污排涝功能。随着城市化、工业化进程加快，城区河道生态环境污染加剧，河道脏乱差问题日益凸显，水体发黑发臭，严重影响人民群众生活环境。黑臭水体问题制约着澄海区城市可持续发展与建设滨海宜居城市进程，由此可见，河道黑臭水体整治势在必行。

2.2.1 项目实施是“一核三轴六区”城市发展的需要

澄海区总体上形成澄海主城区、东里-盐鸿 2 个都市组团、澄海西部 1 个生态与乡村功能片区，规划布局结构为“一主一廊三轴五区”，滨水景观绿廊建设、生态发展对澄海城市水体质量提出了高要求。澄海城区黑臭水体影响人居生活环境和城市吸引力，制约城市发展。项目实施以环境友好、生态安全、科学合理、符合实际为指导，全面提升城区水环境质量，优化城市发展格局，为澄海区城市发展提供坚实基础。

2.2.2 项目实施是消除黑臭水体，建设水生态文明城市的要求

2015 年 4 月 16 日国务院颁发的《水污染防治行动计划》（简称“水十条”）提出，到 2020 年，地级及以上城市建成区黑臭水体控制在 10%以内；到 2030 年，全国七大重点流域水质优良比例总体达到 75%以上，城市建成区黑臭水体总体得到消除。汕头市依据流域与区域相结合的特性，全市构建市、区（县）、镇（街）村（居）四级河长体系。到 2017 年年底，建立覆盖到市、区（县）、镇（街道）、村（居）的河长制组织体系和江河湖库信息管理体系，全面实施河长制。到 2018 年年底，重要水功能区水质达标率达到 82%以上，全市优良水质断面比例达到 75%以上，市级城市建成区黑臭水体控制在 15%以内。到 2020 年年底，重要水功能区水质达标率达到 85%以上，集中

式饮用水水源水质达到或优于Ⅲ类，地表水水质优良比例达到 75%以上，基本实现“河畅、水清、堤固、岸绿、景美”总目标。黑臭水体治理是民生工程，也是生态文明建设的重要组成部分。随着国民经济和社会的不断发展，城镇化和工业化进程的加快，社会主义新农村建设的全面推进，基础设施建设的不断增加，社会财富的日益增长，人民生活水平的提高，全面建设小康社会和经济社会发展对防洪安全保障、生态环境保障等提出了越来越高的要求。可持续发展观对城市水体整治也提出了新的要求，城市水体的整治须树立以人为本、节约资源、保护环境和人与自然和谐的理念以及全面、协调、可持续发展的理念，把解决关系广大人民群众切身利益的水利问题放在突出位置，统筹考虑城市河道治理与提升居民生活环境协调发展，不断提高政府对水资源的社会管理能力和水平与城市泄洪防涝问题的把控能力。同时为保护和改善沿河两岸的生态环境，营造绿水相连的优美景观。为充分发挥水利工程设施在国民经济持续发展中的基础作用，减少洪灾损失，促进我国农村生态环境的改善，保障全面建设小康社会的宏伟目标的实现，对农村河道进行整治已势在必行。

通过河道整治使其城镇、基础设施等防洪标准有较大提高，区域内人民生命财产和经济社会发展的防洪安全保障问题得到初步解决，为新农村建设、群众安居乐业、社会繁荣稳定提供良好的基础，促进地区的可持续发展，共建人水和谐的社会环境。

为了实现我国水系规划总体目标，保障地区经济社会的可持续发展，尽快确定河网水系整治及防洪排涝规划，对全面提升片区河网水系面貌及防洪排涝能力，创建现代化的水利设施和管理体制，从而为

加快推进我国的水系建设提供有力保障，是十分必要和紧迫的。

城市河道既是重要的水利设施，又是生态环境的重要组成部分。河道整治是一项长期工程，理念是基石，规划是关键，技术是支撑，管理是保障。加强农村河道整治，还其优美、宜人、充满生机的原貌，是当今城乡建设发展的一大潮流趋势，也是很好的机遇和挑战。党的十八大提出加快推进水生态文明建设，把生态文明理念融入水资源开发、利用、治理、配置、节约、保护的各个方面和水利规划、建设、管理的各个环节。据现有资料表明，澄海城区水体污染日益严重，黑臭情况加剧。南排渠和截流渠为轻度黑臭，生态系统破坏严重，影响居民的生活与健康。由于澄海城区管网绝大部分为雨污混流，工业废水也排入渠内，加上管径相对较小，城市黑臭水体蔓延趋势加重，严重影响城市生活环境。项目实施有效消除城区黑臭水体，改善城市环境，促进水生态文明城市建设，实现人与自然和谐共处。

2.2.3 项目实施是打造“精致汕头、精品澄海”的迫切需要

澄海区发展战略规划提出在统筹城乡、区域空间发展战略的引导下，致力于实现“精致汕头、精品澄海”的发展目标，澄海全域将形成建设空间与生态开敞空间相互嵌套的共生格局，通过组团式、集约型、紧凑化的空间布局，形成在水生态网络中有机结合的都市组团。因此澄海城市黑臭水体治理，可加强水安全保障、水循环完善、水环境改善，对建设滨海宜居城市有重要的推进作用，并对提升城市品质有重要意义。

综上所述，为了将城市建设于青山绿水之中，使城市于山灵水秀、鸟语花香的环境中茁壮成长，本项目的实施十分必要和迫切。

第三章 项目场址与建设条件

3.1 项目场址

3.1.1 地点与地理位置

1、项目建设地点。

导流渠(登峰路单孔闸～莱美路秀水桥段)及南排渠(国道 324～坝头海关（八孔闸）段)均位于汕头市澄海区。

2、澄海城区地理位置。

澄海区位于粤东潮汕平原的韩江下游三角洲，东经 116 度 41 分—116 度 54 分，北纬 23 度 21 分—23 度 38 分之间。东南隔海与南澳岛相望，西南接汕头市区，西北毗邻潮州市，东北与饶平县接壤。

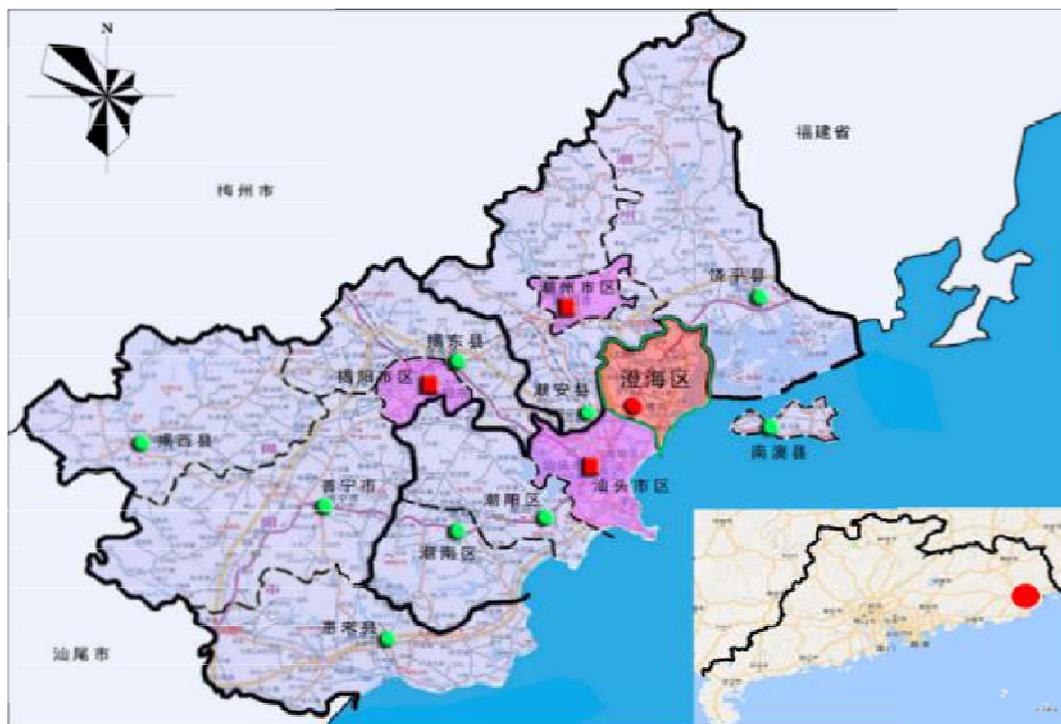


图 3.1.1-1 澄海区地理位置

3.2 项目河涌上位规划分析及现状

3.2.1 上位规划解析

1. 澄海区国民经济和社会发展第十三个五年规划

澄海区“十三五”时期经济社会发展的指导思想：坚持以邓小平理论和“三个代表”重要思想为指导，深入贯彻落实科学发展观，以科学发展为主题，以加快转变经济发展方式为主线，以建设幸福澄海为核心，进一步解放思想，深化改革开放，积极推进创新发展、集约发展、协调发展、规范发展、绿、综合经济强区、滨海宜居家园。

“十三五”期间发展目标：到 2015 年，全区地区生产总值达 673 亿元，人均地区生产总值约 71650 元，年均分别增长 20% 左右。和谐发展，加快建设国际玩具名城和 19% 左右。地方财政一般公共预算收入达到 38.47 亿元，年均增长 29% 左右。经济结构实现战略性调整，三次产业比例发展为 4:56:40。到 2015 年末，城镇建成区面积达 100 平方公里以上，城镇化水平达到 72% 以上。

2、澄海区第十二次党代会对澄海区城乡空间发展的定位

在 2011 年 9 月召开的澄海区第十二次党代表会上，区委、区政府围绕把澄海打造成汕头全面腾飞的新引擎，进一步加快城市空间和功能的战略性优化，着力塑造城市形态，高标准建设特区东部新城，增强城市综合实力，提出我区要重点构筑“一核三轴六区”新型城市化发展格局，使澄海成为汕头作为海西经济区南翼中心城市、粤东区域中心城市的重要支撑。

一核：即城市综合核心区。

三轴：即把沿国 324 线的中部城镇发展轴作为优化开发区，把

沿金鸿公路的东部滨海集聚发展轴作为重点开发区，把沿西部通道的生态旅游发展轴作为限制工业、发展生态经济区。

六区：即按照城市集聚发展的思路和区域功能定位，建设商贸会展度假区、新兴产业发展区、传统产业提升区、旅游休闲服务区、优质产业转移区、都市农业示范区。

3、汕头市澄海区城镇体系规划（概念）（2009-2030 年）

规划于 2010 年由区人大常委会批准实施。规划提出澄海区发展的总目标为：积极推进城乡一体化发展，把澄海区建设成为具有世界先进水平的国际玩具名城，现代化的综合经济强区，具有潮侨人文特色的滨海宜居家园。

城镇空间总体布局为：“一脉三河，三走廊四组团”，依托莲花山、南峙山、十八峰山等呈一纵列的山丘和外砂河、莲阳河、东里河三条主要河流，围绕以基本农田为主的东部农业开敞区这一绿心，打造国道 G324 发展走廊、滨海发展走廊和西部生态发展走廊，形成主城组团、海滨组团、辅城组团和隆都组团四个主要城镇组团。主城组团包括澄城片区、莲阳片区、莱芜片区、鸿利片区和上华镇；海滨组团包括培隆片区和六合片区；辅城组团包括溪南片区、东里莲华片区和盐鸿片区；隆都组团是指隆都镇。

人口与用地规模控制规划见表 3.1-1。

表 3.1-1 各组团、片区人口及用地规模控制表

组团名称	片区（镇）名称	近期（2015 年）		远期（2030 年）	
		用地面积	人口	用地	人口
主城组团	澄城	26.5	28	29	28
	莱芜	12	13	27.5	25
	莲阳	18.5	22	24	30
	鸿利	2.7		7.2	3.5
	上华	4.5	4.5	6	6
	小计	64.2	67.5	93.7	92.5
辅城组团	东里莲华	11.5	12.5	19	20
	溪南	8	8	9.5	10
	盐鸿	5.5	5.5	8.5	8.5
	小计	25	26	37	38.5
隆都组团	隆都镇区	6	5.5	8	9
	郊区	3	3	3	3
	小计	9	8.5	11	12
海滨组团	培隆片区	-	-	9	10
	六合片区	-	-	0-12	0-9
	小计	-	-	9-21	10-19
全区	总计	98.2	102	150.7-162.7	153-162

4. 澄海区发展战略规划

发展战略规划提出的发展思路、城乡总体空间格局等将纳入汕头市城市总体规划修编，于 2012 年 11 月通过专家评审。澄海区发展

战略规划提出澄海区城乡总体空间格局为：构建“海区发（3+3）”组团式、集约型、紧凑化的总体空间结构。在统筹城乡、区域空间发展战略的引导下，致力于实现“精致汕头、精品澄海”的发展目标，澄海全域将形成建设空间与生态开敞空间相互嵌套的共生格局，通过组团式、集约型、紧凑化的空间布局，形成一个个镶嵌在水绿生态网络中的生长细胞—规模不同但有机分工的都市组团。“同但有（3+3）”总体空间结构具体是：做大 1 个中心城区，即大澄海城区，定位为汕头未来主城区的副中心城区，同时也是汕头市域城乡统筹发展的示范城区，是澄海转型突破的关键；做实“东—中—西”3 条发展轴线，分别是东部滨海新兴产业轴、中部城市综合发展轴、西部生态人文保育轴；做精 3 大战略性产业区，分别是精细制造业集中发展区、滨海精致服务与新兴产业培育区、中国铝城产城一体化三个战略性产业发展区；做活 3 大保护性自组织发展区，分别是韩江流域生态涵养与潮汕文化风情区、中部自组织传统产业提升区、汕北绿心保护与精致农业区。

5. 相关规划概要

（1）澄海区城区竖向排水专项（调整）规划（2009-2020 年）于 2010 年由区人民政府批准实施。排水体制规划：岭海路以西采用截流式合流制的排水体制，岭海路以东采用雨污分流的排水体制。污水处理厂规划：规划远期（2020 年）污水量为 25 万 m³/d。污水处理率按 80%计，即需处理污水为 20 万 m³/d。污水处理厂用地规模 15.33 公顷（230 亩）。污水经二级处理达到国家排放标准后排入南干渠。

（2）澄海岭海工业园控制性详细规划—排水工程规划(调整)于 2012 年由区政府批准实施。规划区的排水体制由原规划的雨污分流制改为截流式合流制。

（3）各镇总规排水规划概况

莲下、东里、隆都为广东省中心镇，总体规划规划期限至 2020 年，莲下镇镇区排水体制为雨污分流制，程洋岗片为合流制；东里镇镇区排水体制为雨污分流制，西洋片为合流制；隆都镇排水体制为雨污分流制。莲上、溪南、莲华、盐鸿、上华为总体规划规划期限至 2030 年，规划确定排水体制为截流式合流制。

（4）汕头市环境保护和生态建设“十三五”规划

《汕头市环境保护和生态建设“十三五”规划》是我市“十三五”期间环境保护及生态建设的行动纲领。它的贯彻实施，将为我市建设幸福汕头、率先基本实现社会主义现代化、全面建成小康社会奠定坚实的环境基础；对保障我市的环境安全，促进经济、社会与环境全面、协调、可持续发展提供有力的保障。规划至 2015 年，主要污染物排放得到持续有效控制，环境整治取得显著成效，环境安全得到有效保障，环境质量得到进一步改善，生态环境保持良好，循环经济框架初步形成。全市所有中心镇和练江流域各镇全部建成污水处理设施，城镇生活污水处理率达到 80%以上。全面规范污水处理厂监察监管。投产当年污水处理厂实际处理量不得低于其设计能力的 60%，投产三年以上污水处理厂的污水处理量不得低于其设计能力。加强对污水处理厂的监督监测工作，完善污水处理厂在线监控系统联网，实现污水处理厂的实时、动态、全面监督与管理，确保污水稳定达

标排放，严禁超标排放行为，杜绝 违法排污。加强海洋水污染防治。贯彻实施广东省碧海行动计划，加大韩江入海河口污 染整治及水质保护。大力加强污泥处理处置，加强现有污水处理厂污泥脱水管理，进行 填埋处置污泥的含水率必须 80%以下。加快污泥处理处置设施建设，因地制宜，综合考 虑余热干化、干化焚烧、堆肥和填埋等方式，确保实现污泥无害化处理处置。到 2015 年建成汕头市污泥无害化处理工程，全市污泥 100%无害化处置。

（5）汕头市生活饮用水地表水源保护区划分方案(修正案)

广东省人民政府于 2005 年 3 月发出粤府函[2005]31 号，原则同意汕头市人民政府上报的《汕头市生活饮用水地表水源保护区划分方案(修正案)》(以下简称《修正案》)。根据《修正案》，我市饮用水源保护区由原先的 40 个增加到 45 个，其中一级保护区 38 个，面积由原先的 88.8 平方公里增加到 98.3 平方公里。鉴于隆都水厂和上华水厂已成为镇级水厂，为保障取水口安全，新增韩江东溪饮用

（6）汕头市澄海城区排水（雨水）防涝综合规划（2013~2030）

城市雨水系统是综合的大系统，由地表径流控制系统、管网系统、防涝系统等多个子系统组成。对西片新区、东部片区的未开发地块采取低影响开发，主要形式为透水铺 装、雨水花园、下凹式绿地。新建西片新区、领海工业园雨水管网系统，并同时适当提 高地平标高，完善排水系统，使区域内雨水能顺畅排走，降低内涝风险。对排渠清障疏浚，提高过流能力，确保周边用地雨水能够顺利排除。通过新增雨水强排设施与涝水行泄通道等措施，完善城市防涝系统。

（7）汕头市澄海区污水整治专项规划(2014~2030)

近期新建莲下污水处理厂、东里污水处理厂、隆都污水处理厂首期工程及扩建澄海区清源水质净化厂；建设新建扩建污水处理厂相配套的污水收集系统。2020 年新建扩建 污水处理厂具体见表 5.1-1，新建污水处理厂配套管网 77.69km，具体表 5.1-2。

表 5.1-1 2020 年新扩建污水处理厂一览表

污水处理厂	设计规模（万吨/日）	备注
澄海区清源水质净化厂	12.0	扩建 6 万吨/日
莲下污水处理厂	5.0	新建
东里污水处理厂	4.0	新建
隆都污水处理厂	2.0	新建
合计	23.0	

表 5.1-2 2020 年各片区污水工程管网统计表

片区名称	截污管长度（km）	污水管长度（km）	总长度（km）
城区	15.14	4.75	19.89
莲阳、鸿利	10.92	22.69	33.61
东里、莲华、盐鸿	10.20	6.16	16.36
隆都	7.83	0	7.83
合计	44.09	33.60	77.69

新建小型污水处理设施 25 座。分别为东里镇的石头坑、龙潭；莲华镇的上敦、后浦、南塘、雅道、三洲、南美、下寨、下长宁；盐鸿镇的坛头；隆都镇的龙美、宅头；溪南镇的南社、口厝、梅州、董坑；莲下镇的东前溪、窖东；上华镇的蔡厝、下溪东、吕厝、沙坝、湖心、陇尾（涂库后池）。

3.3 项目建设条件

3.2.1 区位条件

澄海区，广东省汕头市辖区，位于广东省东部、韩江三角洲出海口，东北接潮州市饶平县，西北界潮州市，西南毗邻汕头市龙湖区，东南与南澳县隔海相望，地理坐标介于东经 116° 41′ —116° 54′ ，北纬 23° 23′ —23° 38′ 之间，东西宽 22 公里，南北长 27.85 公里，总面积 378.35 平方公里。历来是粤东、闽西南和赣南一带的重要交通枢纽，素有“粤东门户”之称。

2、行政区划

澄海区下辖 3 个街道和 8 个镇，分别是凤翔街道、澄华街道、广益街道、莲上镇、莲下镇、莲华镇、东里镇、溪南镇、盐鸿镇、上华镇、隆都镇。

澄海区行政区划一览表

镇（街道）	面积 (平方公里)	人口 (人)	辖村（社区）名称	数量 (个)
东里镇	34.92	77655	东陇、西园、中兴、东桥、塘西、南社、新陇、河美、北联、东和、月窟、大围、和洲、石丁、新兴街、南畔洲、石头坑、观一、头冲、明德、西洋、龙潭	22
盐鸿镇	37.74	49075	港头、坛头、上社、中社、上厝、鸿一、鸿二、鸿三、鸿四	9
莲华镇	19.91	27902	隆南、隆华、隆北、东光、溪西、南美、后浦、上墩、新楼、下长宁、西浦、南塘、雅道、碧砂、东浦、梅陇、三洲、下寨、林畔	19
溪南镇	40.66	68653	南社、董坑、仙门、塘陇、梅浦、仙市、口厝、弓兜、外蚁、内厝、上岱美、大新、海岱、埭头、银北、云英、东社、西社、北社、梅洲、下岱美	21
隆都镇	33.84	77227	店市、东山、南溪、上西、后沟、樟籍、前埔、鹊巷、福洋、后埔、上北、下北、后溪、前美、前沟	15

莲上镇	29.5	57618	涂城、永新、竹林、兰苑、上巷、盛洲、南徽、里美	8
莲下镇	56.09	115721	立德、槐东、槐泽、建阳、许厝、渡亭、蔡寮、上村、下村、沟内、窖东、窖西、云一、云二、李厝宫、陈厝洲、程洋冈、新寮、管陇、神州、银溪、潜溪、东前溪、槐南、北湾、南湾、南份、北村、东湾、海后	30
上华镇	21.74	36520	下陈、太蛟、横陇、蛟头叶、东林美、东林头、湖心、渡头、菊池、南界、蔡厝、岛门、陇尾、山边、下溪东、云乔、涵吕、沙坝	18
凤翔街道	41.46	149230	东门、城东、环东、南门、城南、港口、信宁、外埔、昆美、仙居、东湖、涂池、洲畔、南港、头份、柴井、北港、百二两、大埔堀、	19
澄华街道	13.05	61286	西门、城西、美埭、岭亭、上埭、上窖、下窖、冠山、华文、华冠	10
广益街道	16.32	42742	埔美、城北、新乡、华富、峰下、官湖、内陇、北陇、上坑、龙坑、龙田、益兴、益盛	11
全区合计	345.23	763629	182 个村（社区），其中社区居委会 45 个，村委会 137 个	184

3、区位优势

从大区域关系看，澄海所处的粤东地区位于珠三角与长三角之间，是海峡西岸经济区的南翼，有沟通南北两大经济中心、承接其辐射带动作用之利。

澄海在粤东地区，相对而言，以玩具、毛衫为主的特色产业发展动力充足，经济地位突出，经济发展水平在粤东地区的主要县级行政区当中名列前茅，发展基础相对较好，具备成为区域性的产业增长极的良好条件。

汕头市城市规划中的汕头东部城市经济带核心区，西起海湾大桥、东至澄海莱芜，是汕头未来的城市中心区，兼具居住、文化、商业、旅游、休闲等多种功能，澄海应当抓住难得的历史发展机遇，提升城市品质，由传统的市镇发展成为设施配套齐全，城市功能突出，竞争力显著的新兴城区。

综合分析，澄海在粤东地区县级行政单位中名列前茅，以玩具礼品和工艺毛衫为主导的产业集群特色明显，是一个重要的特色产业基地。

四、自然条件

1) 地形地貌

汕头市澄海区受地质结构的影响，大部分为出露岩的燕山期花岗岩，其次为第四系沉积层，部分为中生界的砂页岩层。澄海区现状面积约 345.23 平方公里，

澄海地处韩江三角洲外缘，海拔在 10 米以下的平原占总面积 81.9%；海拔 10 米以上的丘陵台地占 8.5%；水域占 9.6%，素有“一山一水八分地”之称。地势西北高而东南低。北部为莲花山区，占地 25 平方公里，主峰高 562 米，为全区最高峰。除莲花山外，还有龙船岭、象山、三髻山、仙门山、观音山、凤山冈、管陇山、南峙山、大山、神山、许石山、西山、黄子佃山、水吼山 14 座丘陵。境内平原被丘陵地带和东里河、莲阳河、外砂河分隔成苏北、苏溪、一八、隆都 4 大片。沙滩有北部的六合滩、中部的利丰沙和南部的红肉埕沙。

海岸线：澄海濒临海洋，海岸线长 54.3 公里，属沙坝泻湖海岸，海堤长 46.25 公里。

岛屿：南部有大莱芜和小莱芜（俗称塔岗山）两座半岛及屐桃屿；东北面海中有西屿、破屿、尖担屿、大屿及东屿（五屿至 2014 年末权属仍未明确）。南部有马礁、东锚礁、礁仔及南锚礁。

潮汐：2014 年，最高潮水位出现在 10 月 11 日，3.90 米（韩江基

准面），最低潮水位出现在 2 月 1 日，1.56 米（韩江基准面）。

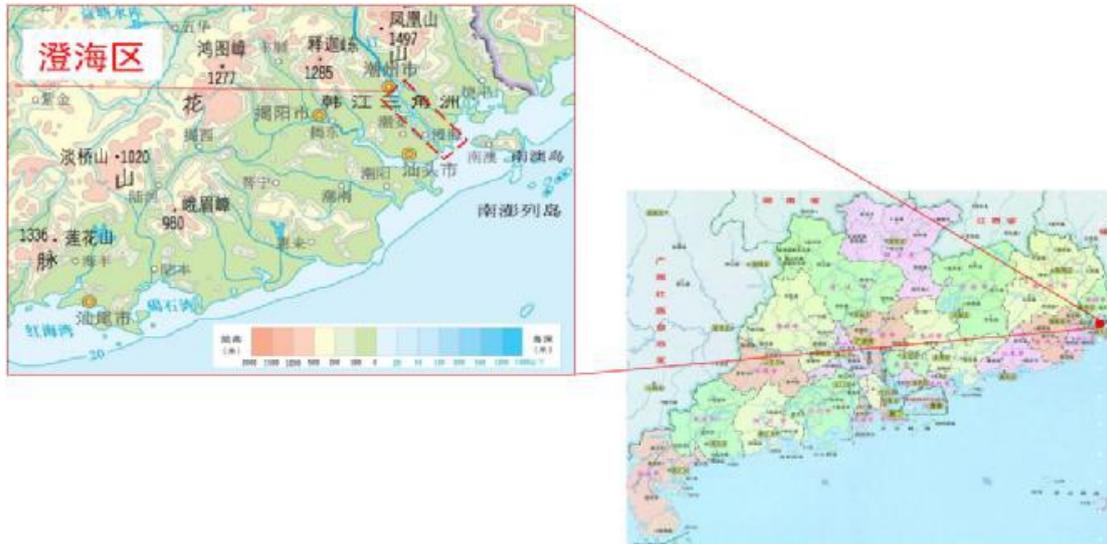


图 4.1-2 澄海区地形地貌

2) 工程地质特征

根据澄海区新区几个项目钻孔揭露情况表明，澄海区新区地表下约 50 米以上可分为 20 层土层，现将各土层的地质情况和工程地质特征，自上而下，分述如下：

1. 杂填土：厚度 0.50-2.00 米。灰黄色，以河砂、粘土为主，少量建筑废土、生活垃圾等，干-湿，松散。标贯试验 9 次，实测值 $N' = 4.0-7.0$ 击，平均 5.8 击；修正值 $N = 4.0-7.0$ 击，平均 5.8 击。地基土承载力特征值 $f_{ak} = 60-80\text{kPa}$ 。

2. 粉质粘土：层面埋深为 0.00-2.00 米，厚度为 0.70-3.05 米。灰黄色，以高岭土质粉粒为主，土质纯，粘性好，可塑。标贯试验 5 次，实测值 $N' = 5.0-7.0$ 击，平均 5.8 击；修正值 $N = 5.0-7.0$ 击，平均 5.8 击。地基土承载力特征值 $f_{ak} = 120\text{kPa}$ 。

3. 淤泥：层面埋深为 2.10-3.05 米，厚度为 0.80-1.60 米。深灰

色,以淤泥为主,土质较纯,高压缩性,饱和,流塑。地基土承载力特征值 $f_{ak} = 45\text{kPa}$ 。

4. 粉砂、中粗砂:层面埋深为 0.65-4.60 米。

粉砂:厚度为 0.90 米。灰色,成份为石英、长石,以粉细粒砂为主,含少量泥质,不良级配,饱和,松散。标贯试验 1 次,实测值 $N' = 9.0$ 击;修正值 $N = 8.9$ 击。地基土承载力特征值 $f_{ak} = 80\text{kPa}$ 。

中粗砂:厚度为 1.80-5.70 米。灰色,成份为石英、长石,以中粗粒砂为主,粉细粒砂次之,砂质较纯,不良级配,饱和,稍密-中密。标贯试验 14 次,实测值 $N' = 12.0-17.0$ 击,平均 13.5 击;修正值 $N = 11.0-15.5$ 击,平均 12.8 击。地基土承载力特征值 $f_{ak} = 160\text{kPa}$ 。

5. 淤泥:层面埋深为 5.80-7.60 米,厚度为 3.90-8.10 米。深灰色,以淤泥为主,含少量粉砂、贝壳碎片,高压缩性,饱和,流塑。地基土承载力特征值 $f_{ak} = 50\text{kPa}$ 。

6. 粉质粘土:层面埋深为 11.40-14.00 米,厚度为 0.50-2.40 米。灰黄色,以高岭土质粉粒为主,含少量粉细砂,粘性好,可塑。标贯试验 3 次,实测值 $N' = 7.0-10.0$ 击,平均 8.6 击;修正值 $N = 5.4-7.8$ 击,平均 6.7 击。地基土承载力特征值 $f_{ak} = 190\text{kPa}$ 。

7. 细砂、中粗砂:少数钻孔缺失。层面埋深为 12.30-14.60 米。

细砂:厚度为 0.60-2.20 米。灰色,成份为石英、长石,以粉细粒砂为主,含少量泥质,不良级配,饱和,稍密。标贯试验 6 次,实测值 $N' = 12.0-15.0$ 击,平均 14.0 击;修正值 $N = 9.4-11.7$ 击,平均 10.9 击。地基土承载力特征值 $f_{ak} = 110\text{kPa}$ 。

粗砂:厚度为 0.50-0.60 米。灰色~灰白色,成份为石英、长石,

以中粗粒砂为主，粉细粒砂次之，砂质较纯，不良级配，饱和，稍密-中密。标贯试验2次，实测值 $N' = 15.0-17.0$ 击，平均16.0击；修正值 $N = 11.9-13.1$ 击，平均12.5击。地基土承载力特征值 $f_{ak} = 160\text{kPa}$ 。

8. 淤泥：层面埋深为12.90-16.55米，厚度为5.80-9.50米。深灰色，以淤泥为主，土质较纯，高压缩性，饱和，流塑。地基土承载力特征值 $f_{ak} = 50\text{kPa}$ 。

9. 粘土：少数钻孔缺失。层面埋深为21.20-25.20米，厚度为0.70-2.80米。灰黄色，以高岭土质粘粒为主，土质纯，粘性好，可塑。标贯试验2次，实测值 $N' = 9.0-11.0$ 击，平均10.0击；修正值 $N = 6.3-7.4$ 击，平均6.8击。地基土承载力特征值 $f_{ak} = 200\text{kPa}$ 。

10. 中粗砂、细砂：个别钻孔缺失。层面埋深为22.05-27.10米。

中粗砂：厚度为0.80-6.30米。灰色~灰白色，成份为石英、长石，以中粗粒砂为主，粉细粒砂次之，砂质较纯，良好级配，饱和，中密-密实。标贯试验6次，实测值 $N' = 21.0-36.0$ 击，平均32.5击；修正值 $N = 14.2-24.3$ 击，平均21.2击。地基土承载力特征值 $f_{ak} = 230\text{kPa}$ 。

细砂：厚度为0.60-3.80米。灰色~灰白色，成份为石英、长石，以粉细粒砂为主，含少量泥质，不良级配，饱和，稍密-中密。地基土承载力特征值 $f_{ak} = 150\text{kPa}$ 。

11. 淤泥质土：部分钻孔缺失。层面埋深为27.40-31.00米，厚度为0.20-3.90米。深灰色，以淤泥为主，土质均匀、细腻，高压缩性，饱和，流塑。地基土承载力特征值 $f_{ak} = 70\text{kPa}$ 。

12. 中砂：层面埋深为 29.50-29.60 米，厚度为 2.00-2.20 米。灰白色，成份为石英、长石，以中粒砂为主，粉细粒砂次之，砂质纯，良好级配，饱和，密实。标贯试验 1 次，实测值 $N' = 39.0$ 击；修正值 $N = 23.5$ 击。地基土承载力特征值 $f_{ak} = 250\text{kPa}$ 。

13. 淤泥质土：大部分钻孔缺失。层面埋深为 31.60-31.70 米，厚度为 0.60-1.80 米。深灰色，以淤泥为主，土质均匀、细腻，高压缩性，饱和，流塑。地基土承载力特征值 $f_{ak} = 80\text{kPa}$ 。

14. 粉质粘土：层面埋深为 29.20-33.40 米，厚度为 1.90-4.40 米。灰黄色，以高岭土质粉粒为主，含少量粉细砂，粘性好，可塑。标贯试验 2 次，实测值 $N' = 12.0-13.0$ 击，平 12.5 击；修正值 $N = 7.2-7.6$ 击，平均 7.4 击，地基土承载力特征值 $f_{ak} = 200\text{kPa}$ 。

15. 淤泥质土：大部分钻孔缺失。层面埋深为 32.20-32.70 米，厚度为 3.20-3.40 米。深灰色，以淤泥为主，含少量粉砂，高压缩性，饱和，流塑。地基土承载力特征值 $f_{ak} = 80\text{kPa}$ 。

16. 中粗砂、粉细砂：层面埋深为 32.10-36.10 米。

中粗砂：厚度为 0.80-6.30 米。灰色~灰白色，成份为石英、长石，以中粗粒砂为主，粉细粒砂次之，砂质纯，良好级配，饱和，密实。标贯试验 1 次，实测值 $N' = 38.0$ 击；修正值 $N = 21.1$ 击。地基土承载力特征值 $f_{ak} = 240\text{kPa}$ 。

粉细砂：厚度为 0.50-2.20 米。灰色~灰白色，成份为石英、长石，以粉细粒砂为主，含少量泥质，不良级配，饱和，稍密。地基土承载力特征值 $f_{ak} = 120\text{kPa}$ 。

17. 淤泥质土：层面埋深为 33.80-38.70 米，厚度为 3.10-6.40

米。深灰色,以淤泥为主,土质均匀、细腻,高压缩性,饱和,流塑。地基土承载力特征值 $f_{ak} = 80\text{kPa}$ 。

18. 粘土:层面埋深为 39.80-41.30 米,厚度为 2.40-3.70 米。灰黄色,以高岭土质粘粒为主,土质纯,粘性好,可塑。标贯试验 1 次,实测值 $N' = 15.0$ 击;修正值 $N = 7.5$ 击。地基土承载力特征值 $f_{ak} = 200\text{kPa}$ 。

19. 中砂:层面埋深为 43.70 米,厚度为 1.10 米。灰色,成份为石英、长石,以中粒砂为主,粉细粒砂次之,含少量泥质,良好级配,饱和,中密。地基土承载力特征值 $f_{ak} = 190\text{kPa}$ 。

20. 淤泥质土:层面埋深为 44.80 米,厚度为 1.90 米。深灰色,以淤泥为主,土质均匀、细腻,高压缩性,饱和,流塑。地基土承载力特征值 $f_{ak} = 90\text{kPa}$ 。

21. 粘土:层面埋深为 45.10-46.70 米,厚度 4.70-6.10 米。灰白色,以高岭土质粘粒为主,含少量粉细砂,粘性好,可塑。标贯试验 1 次,实测值 $N' = 14.0$ 击;修正值 $N = 7.0$ 击。地基土承载力特征值 $f_{ak} = 200\text{kPa}$ 。

4) 水文评价

水文 河流:澄海城区位于韩江下游的河网地区。韩江自潮州湘子桥以下分北、东、西三溪,流经澄海分流出海。北溪与东溪有南溪(运河)相连。西溪下游又分为外砂河、新津河和梅溪河,分别从南港、新津港和汕头市出海。外砂河长 18.2km,河道宽 320~1280m,实测最大流量 $3895\text{m}^3/\text{s}$,属宽浅砂质河床,深泓变动不定。每年 4~9 月是洪水期,10 月至翌年 3 月是枯水期。 $P=1\%$ 洪水水位为 6.333m

（黄海高程，下同），常水位为 2.733m。地下水：城区地下水贮存于第四系松散岩中，含水层呈单层、多层分布。含水层特征主要为粉细砂、中粗砂层。地下水位埋深 0.2~1.8m，含水层厚 2.2~11.2m，透水性强，含水性好，富水性中等，单井出水量 144~191m³/d。浅部为潜水，深部为微承压水，水质为淡—咸水，主要靠大气降水和地表水补给，径流条件好，对混凝土结构无严重腐蚀作用。海潮：城区排水沟渠的出水口最终是以南海和韩江东溪、外砂溪的出海口为最终的排水出口，根据东溪口潮位站的数据，澄海区沟渠出海口的海域海潮属于不规则的半日潮，即每天有两次高潮和两次低潮，具体数据如下：

多年平均高潮位 0.57m（珠基，下同）

多年平均低潮位 -0.56m

历史最高高潮位 3.17m（2001 年 7 月 6 日）

历年平均潮位 0.01m

5) 气象

澄海区地处亚热带，属南亚热带季风气候。境内水域面积宽广，海岸线长，面临南海，夏季受热带海洋暖湿气流影响大。四季气候特征为：高温多雨，雨热同季，酷热期短，降雨多集中于春夏季，无霜期长，四季不甚分明。

(1) 气温

平均气温 21.1℃

最冷月平均气温 13.1℃

极端最低气温 -0.40℃（1963 年 1 月 15 日）最热月平均气温

28℃(7 月) 极端最高气温 37.2℃(1982 年 7 月 28 日)

(2) 降雨 年平均降雨量 1559.2mm

最大年份降雨量 2728.5mm(2006 年)

最少年份降雨量 996.5mm(2009 年)

24 小时最高降雨量 247.5mm(1983 年 4 月 9 日)

降雨量主要集中在夏季(4~9 月), 占全年总降雨量的 82%。

(3) 风多年平均高潮位 0.57m(珠基, 下同)

多年平均低潮位-0.56m

历史最高高潮位 3.17m(2001 年 7 月 6 日)

历年平均潮位 0.01m

5) 气象

澄海区地处亚热带, 属南亚热带季风气候。境内水域面积宽广, 海岸线长, 面临南海, 夏季受热带海洋暖湿气流影响大。四季气候特征为: 高温多雨, 雨热同季, 酷热期短, 降雨多集中于春夏季, 无霜期长, 四季不甚分明。

(1) 气温

平均气温 21.1℃

最冷月平均气温 13.1℃

极端最低气温-0.40℃(1963 年 1 月 15 日) 最热月平均气温 28℃(7 月) 极端最高气温 37.2℃(1982 年 7 月 28 日)

(2) 降雨 年平均降雨量 1559.2mm

最大年份降雨量 2728.5mm(2006 年)

最少年份降雨量 996.5mm(2009 年)

24 小时最高降雨量 247.5mm(1983 年 4 月 9 日)

降雨量主要集中在夏季(4~9 月), 占全年总降雨量的 82%。

(3) 风

城区主导风向为东—东北, 冬半年(10 月至翌年 3 月)盛行偏东风, 夏半年(4 月至 9 月)盛行偏南风, 季风明显。夏、秋季多台风, 局部地区有龙卷风。

第四章 项目建设方案

4.1 工程建设内容

- 河道清淤整治工程：对导流渠和南排渠进行全线清淤，总长度约 14.38km。其中，导流渠（登峰路单孔闸~莱美路秀水桥段）长度约 5.38km，南排渠（国道 324~坝头海关（八孔闸）段）长度约 9.0km；
- 导流渠沿线局部设置生态浮岛。

4.2 清淤整治工程

随着我国现代化进程的加快，对生态环境的整治工作也在逐一奏效，尤其是近些年来对淤塞中河流河道疏浚工程的重视和投入也越来越大。由于乡镇企业的发展导致了导流渠和南排渠遭受了生产生活污水排放的污染，而周边居民的生活方式的变化也使得一些小型工业废弃物、生活垃圾被弃置于河道之中。日积月累，大部分河泥成为“污泥”，其性质不再适宜直接还田或经过沤肥后作为肥料使用。在对淤积河道疏浚工程进行系统的调查和分析中，全面了解河道疏浚的主要状况，存在的不足，并且通过分析引起这些不足的原因来采取有效的措施完善建设和管理制度，以降低人民的生命财产损失，保障社会的稳定与可持续发展。

城区现有河道中，和人民环境密切相关主要是南排渠和导流渠两大干渠。其中，南排渠段（国道 324~老八孔海关闸）长约 9.0km，河宽约 17-50m，沟渠深约 3.0-3.5m；导流渠（登峰路单孔闸~莱美路秀水桥）长约 5.38km，河宽约 14-30m，沟渠深约 3.0m。通过掌握资料，整理导流渠、南排渠及相关水系总体流向，如图所下：



经现场踏勘，导流渠和南排渠沿线部分路段水体、支流河道里堆积着各种垃圾，不能分解的垃圾杂物沉降沟渠底部，造成渠道底部底泥淤积严重“发黑发臭”，严重影响其泄洪能力。南排渠部分路段悬浮泥砂清晰可见。不仅影响周边居民的身心健康，也致使渠岸景观状况差，使河滨带地块的土地功能受到制约，严重影响城市的发展。

踏勘现场照片



河道悬浮垃圾、泥沙等



因此，本项目建议对导流渠和南排渠进行全线清淤，总长度约 14.38km。其中，导流渠（登峰路单孔闸~莱美路秀水桥段）长度约

5.38km，南排渠（国道 324~坝头海关（八孔闸）段）长度约 9.0km。

4.2.1 沟渠清淤清障措施

目前常用的沟渠清淤方式主要有以下几类：

（1）排干清淤：通过在河道施工段构筑临时围堰，将河道水排干后进行干挖或者水力冲挖的清淤方法成为排干清淤。排干后又可分为干挖清淤和水力冲挖清淤两种工艺：

①干挖清淤：作业区水排干后，大多数情况下都是采用挖掘机进行开挖，挖出的淤泥直接由渣土车外运或者放置于岸上的临时堆放点。倘若河流有一定宽度时，施工区域和储泥堆放点之间出现距离，需要有中转设备将淤泥转运到岸上的储存堆放点。一般采用挤压式泥浆泵，也就是混凝土输送泵将流塑性淤泥进行输送，输送距离可以达到 200m 到 300m，利用皮带机进行短距离的输送也有工程实例。干挖清淤其优点是清淤彻底，质量易于保证而且对于设备、技术要求不高；产生的淤泥含水率低，易于后续处理。

②水力冲挖清淤：采用水力冲挖机组的高压水枪冲刷底泥，将底泥扰动成泥浆，流动的泥浆汇集到事先设置好的低洼区，由泥泵吸取、管道输送，将泥浆输送至岸上的堆场或集浆池内。水力冲挖具有机具简单，输送方便，施工成本低的优点，但是这种方法形成的泥浆浓度低，为后续处理增加了难度，施工环境也比较恶劣。一般而言，排干清淤具有施工状况直观、质量易于保证的优点，也容易应对清淤对象中含有大型、复杂垃圾的情况。其缺点是，由于要排干河道中的流水，增加了临时围堰施工的成本；同时很多河道只能在非汛期进行施工，工期受到一定限制，施工过程易受天气影响，并容易对河道边坡和生

态系统造成一定影响。

（2）水下清淤：水下清淤一般指将清淤机具装备在船上，由清淤船作为施工平台在水面上操作清淤设备将淤泥开挖，并通过管道输送系统输送到岸上堆场中。水下清淤有以下几种方法：

①抓斗式清淤：利用抓斗式挖泥船开挖河底淤泥，通过抓斗式挖泥船前臂抓斗伸入河底，利用油压驱动抓斗插入底泥并闭斗抓取水下淤泥，之后提升回旋并开启抓斗，将淤泥直接卸入靠泊在挖泥船舷旁的驳泥船中，开挖、回旋、卸泥循环作业。清出的淤泥通过驳泥船运输至淤泥堆场，从驳泥船卸泥仍然需要使用岸边抓斗，将驳船上的淤泥移至岸上的淤泥堆场中。抓斗式清淤适用于开挖泥层厚度大、施工区域内障碍物多的中、小型河道，多用于扩大河道行洪断面的清淤工程。抓斗式挖泥船灵活机动，不受河道内垃圾、石块等障碍物影响，适合开挖较硬土方或夹带较多杂质垃圾的土方；且施工工艺简单，设备容易组织，工程投资较省，施工过程不受天气影响。但抓斗式挖泥船对极软弱的底泥敏感度差，开挖中容易产生“掏挖河床下部较硬的地层土方，从而泄露大量表层底泥，尤其是浮泥”的情况；容易造成表层浮泥经搅动后又重新回到水体之中。根据专家经验，抓斗式清淤的淤泥清除率只能达到 30%左右，加上抓斗式清淤易产生浮泥遗漏、强烈扰动底泥，在以水质改善为目标的清淤工程中往往无法达到原有目的。

②泵吸式清淤：也称为射吸式清淤，它将水力冲挖的水枪和吸泥泵同时装在一个圆筒状罩子里，由水枪射水将底泥搅成泥浆，通过另一侧的泥浆泵将泥浆吸出，再经管道送至岸上的堆场，整套机具都装

备在船只上，一边移动一遍清除。而另一种泵吸法是利用压缩空气为动力进行吸排淤泥的方法，将圆筒状下端有开口泵筒在重力作用下沉入水底，陷入底泥后，在泵筒内施加负压，软泥在水的静压和泵筒的真空负压下被吸入泵筒。然后通过压缩空气将筒内淤泥压入排泥管，淤泥经过排泥阀、输泥管而输送至运泥船上或岸上的堆场中。泵吸式清淤的装备相对简单，可以配备小中型的船只和设备，适合进入小型河道施工。一般情况下容易将大量河水吸出，造成后续泥浆处理工作量的增加。同时，河道内垃圾成分复杂、大小不一，容易造成吸泥口堵塞的情况发生。

③普通绞吸式清淤：普通绞吸式清淤主要由绞吸式挖泥船完成。绞吸式挖泥船由浮体、绞刀、上吸管、下吸管泵、动力等组成。它利用装在船前的桥梁前缘绞刀的旋转运动，将河床底泥进行切割和搅动，并进行泥水混合，形成泥浆，通过船上离心泵产生的吸入真空，使泥浆沿着吸泥管进入泥泵吸入端，经全封闭管道输送（排距超出挖泥船额定排距后，中途串接接力泵船加压输送）至堆场中。普通绞吸式清淤适用于泥层厚度大的中、大型河道清淤。普通绞吸式清淤是一个挖、运、吹一体化施工的过程，采用全封闭管道输泥，不会产生泥浆散落或泄漏；在清淤过程中不会对河道通航产生影响，施工不受天气影响，同时采用 GPS 和回声探测仪进行施工控制，可提高施工精度。普通绞吸式清淤由于采用螺旋切片绞刀进行开放式开挖，容易造成底泥中污染物的扩散，同时也会出现较为严重的回淤现象。根据已有工程的经验，底泥清除率一般在 70%左右。另外，吹淤泥浆浓度偏低，导致泥浆体积增加，会增大淤泥堆场占地面积。



(a) 绞吸式清淤船

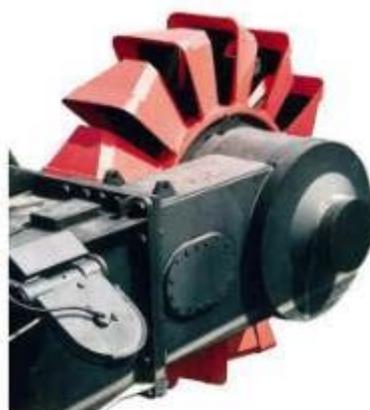


(b) 绞刀

④斗轮式清淤：利用装在斗轮式挖泥船上的专用斗轮挖掘机开挖水下淤泥，开挖后的淤泥通过挖泥船上的大功率泥泵吸入并进入输泥管道，经全封闭管道输送至指定卸泥区。斗轮式清淤一般比较适合开挖泥层厚、工程量大的中、大型河道、湖泊和水库，是工程清淤常用的方法。清淤过程中不会对河道通航产生影响，施工不受天气影响，且施工精度较高。但斗轮式清淤在清淤工程中会产生大量污染物扩散，逃淤、回淤情况严重，淤泥清除率在 50% 左右，清淤不够彻底，容易造成大面积水体污染。



(a) 斗轮式挖泥船



(b) 斗轮

(3) 环保清淤

环保清淤包含两个方面的含义，一方面指以水质改善为目标的清淤工程，另一方面则是在清淤过程中能够尽可能避免对水体环境产生影响。环保清淤的特点有：①清淤设备应具有较高的定位精度和挖掘精度，防止漏挖和超挖，不伤及原生土；②在清淤过程中，防止扰动和扩散，不造成水体的二次污染，降低水体的混浊度，控制施工机械的噪音，不干扰居民正常生活；③淤泥弃场要远离居民区，防止途中运输产生的二次污染。

环保清淤的关键和难点在于如何保证有效的清淤深度和位置，并进行有效的二次污染防治，为了达到这一目标一般使用专用的清淤设备，如使用常规清淤设备时必须进行相应改进。专用设备包括螺旋式挖泥装置和密闭旋转斗轮挖泥设备。这两种设备能够在挖泥时阻断水侵入土中，故可高浓度挖泥且极少发生污浊和扩散现象，几乎不污染周围水域。意大利研制的气动泵挖泥船用于疏浚水下污染底泥，它利用静水压力和压缩空气清除污染底泥，此装置疏浚质量分数高，可达70%左右，对河底无扰动，清淤过程中不会污染周围水域。国内目前所使用的环保清淤设备多为在普通挖泥船上对某些挖泥机具进行环保改造，并配备先进的高精度定位和监控系统以提高疏浚精度、减少疏浚过程中的二次污染，满足环保清淤要求。



(a) 环保式清淤船



(b) 专用环保刀头

环保绞吸式清淤是目前最常用的环保清淤方式，适用于工程量较大的大、中、小型河道、湖泊和水库，多用于河道、湖泊和水库的环保清淤工程。环保绞吸式清淤是利用环保绞吸式清淤船进行清淤。环保绞吸式清淤船配备专用的环保绞刀头，清淤过程中，利用环保绞刀头实施封闭式低扰动清淤，开挖后的淤泥通过挖泥船上的大功率泥泵吸入并进入输泥管道，经全封闭管道输送至指定卸泥区。环保绞吸式清淤船配备专用的环保绞刀头具有防止污染淤泥泄漏和扩散的功能，可以疏浚薄的污染底泥而且对底泥扰动小，避免了污染淤泥的扩散和逃淤现象，底泥清除率可达到 95% 以上；清淤浓度高，清淤泥浆质量分数达 70% 以上，一次可挖泥厚度为 20cm 到 110cm。同时环保绞吸式挖泥船具有高精度定位技术和现场监控系统，通过模拟动画，可直观地观察清淤设备的挖掘轨迹；高程控制通过挖深指示仪和回声测深仪，精确定位绞刀深度，挖掘精度高。

4.2.2 淤泥运输

（1）输泥管运输

输泥管输送是底泥输送的主要方式之一，施工对周边环境影响小、施工效率高，距离较远的区域可以采用加压泵接力的方式，可根据工程大小、料源供应情况，选用不同管径的输泥管，也可以采用多条输泥管同时作业。

（2）皮带机运输

皮带机运输只能短距离运输，可移动。

（3）污泥运输车运输

污泥运输车包括自卸式污泥车、圆罐式污泥车、自装卸式污泥车、

工业污泥运输车、生活污水运输车。车后有后盖翻转油缸和四个销锁油缸，保证滴水不漏。车厢内加有不锈钢衬板，而且有耐腐蚀密封条，密封性好，拆装方便。在驾驶室内设计有人性一体化操作：罐体举升、后门开启和锁紧均可在驾驶室内完成，并安装有互锁装置和防止误操作指示灯，保证了整车操作的可靠性和安全性。污泥运输车只能在陆上运输，且为避免对周边环境造成影响，推荐采用封闭式污泥运输车，理论上没有运距限制，但长距离运输费用较高。

（4）泥驳运输



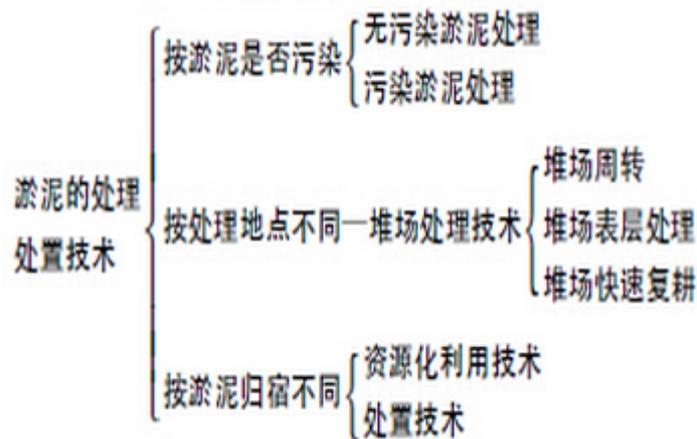
自航式泥驳具有设备简单、吃水浅、载货量大的特点，可航行于狭窄水道和浅水航道，并且可与多种疏浚方式配合，是底泥水上输送的主要方式之一，但对通航有一定影响。

4.2.3 淤泥的处理处置技术

河道清淤必然产生大量淤泥，这些淤泥一般含水率高、强度低，部分淤泥可能含有有毒有害物质，这些有毒有害物质被雨水冲刷后容易浸出，从而对周围水环境造成二次污染。因此有必要对清淤后产生的淤泥进行合理的处理处置。淤泥的处理方法受到淤泥本身的基本物理和化学性质的影响，这些基本性质主要包括淤泥的初始含水率（水与干土质量比，下同）、黏粒含量、有机质含量、黏土矿物种类及污

染物类型和污染程度。在实际的淤泥处理工程中，可以根据待处理淤泥的基本性质和拥有的处理条件，选择合适的处理方案。

纵观国内外淤泥处理处置技术，可以按照不同的划分标准进行如下图所示的分类，在实际的淤泥处理工程中，可以根据待处理淤泥的基本性质和拥有的处理条件，选择合适的处理方案。



(1) 无污染淤泥与污染淤泥的处理

淤泥是否污染及含有的污染物种类不同，其相应的处理方法也不尽相同，某些水利工程中产生的淤泥基本上没有污染物或污染物低于相关标准，例如南水北调东线工程淮安白马湖段疏浚淤泥无重金属污染，同时氮磷等营养盐的含量也低，对于此类无污染或轻污染的淤泥可以进行资源化处理，这类淤泥主要产生于工业比较落后的农村地区。而对污染物超过相关标准的淤泥，则在处理时首先应考虑降低污染水平到相关标准之下，例如对重金属污染超标的淤泥可以采取钝化稳定化技术。淤泥处理技术的选择也要考虑到处理后的用途，比如对氮、磷营养盐含量高的淤泥，当处理后的淤泥拟用作路堤或普通填土而离水源地较远，氮、磷无法再次进入到水源地造成污染时，一般不

再考虑氮磷的污染问题。

①堆场处理与就地处理：堆场处理法是指将淤泥清淤出来后，输送到指定的淤泥堆场进行处理，我国河道清淤大多采用绞吸式挖泥船，造成淤泥中水与泥的体积比在 5 倍以上，而淤泥本身黏粒含量很高，透水性差，固结过程缓慢，因此，如何实现泥水快速分离，缩短淤泥沉降固结时间，从而加快堆场的周转使用或快速复耕，是堆场处理法中关键性问题。就地处理法则不将底泥疏浚出来，而是直接在水下对底泥进行覆盖处理或者是排干上覆水体然后进行脱水、固化或物理淋洗处理，但也应根据实际情况选用处理方法，如对于浅水或水体流速较大的水域，不宜采用原位覆盖处理，对于大面积深水水域则不宜采用排干就地处理。

②资源化利用与常规处置：淤泥从本质上来讲属于工程废弃物，按照固体废弃物处理的减量化、无害化、资源化原则，应尽可能对淤泥考虑资源化利用。广义上讲，只要是能将废弃淤泥重新进行利用的方法都属于资源化利用，例如利用淤泥制砖瓦、陶粒以及固化、干化、土壤化等方法都属于淤泥再生资源化技术。而农村地带可将没有重金属污染但氮、磷含量比较丰富的淤泥进行还田，成为农田中的土壤。或者将这种淤泥在洼地堆放后作为农用土地进行利用。当然在堆场堆放以后如果能够自然干化，满足人及轻型设备在表面作业所要求的承载力的话，作为公园、绿地甚至市政、建筑用地都是可以的。利用淤泥的资源化利用技术是国际上很多发达国家常采用的处理方法，如在日本，整个土建行业的废弃物利用率已经从 1995 年的 58% 提高到 2000 年的 80%，淤泥等废弃土的利用率也达到了 60%。

当淤泥中含有某些特殊污染物如重金属或某些高分子难降解有机污染物而无法去除，进行资源化利用会造成二次污染。这时就需要对其进行一步到位的处置，即采用措施降低其生物毒性后进行安全填埋，并需相应做好填埋场的防渗设置。

（2）污染淤泥的钝化处理技术

工业发达地区的河道淤泥中重金属污染物往往超标，通常意义上的污染淤泥多指淤泥中的重金属污染，例如上海苏州河的淤泥中重金属比当地背景值高出 2 倍以上，对此类重金属超标的淤泥，可以采用钝化处理技术。钝化处理是根据淤泥中的重金属在不同的环境中具有不同的活性状态，添加相应的化学材料使淤泥中不稳定态的重金属转化为稳定态的重金属而减小重金属的活性，达到降低污染的目的。同时添加的化学材料和淤泥发生化学反应会产生一些具有对重金属物理包裹的物质，可以降低重金属的浸出性，从而进一步降低重金属的释放和危害。钝化后重金属的浸出量小于相关标准要求之后，这种淤泥可以在低洼地处置，也可作为填土材料进行利用。

（3）堆场淤泥处置技术

清淤工程中通常设置淤泥堆场，堆场处理技术就是从初始的吹填阶段开始，采用系列的处理措施快速促沉、快速固结，并结合表层处理技术，将淤泥堆场周转使用或者达到淤泥堆场的快速复耕。

堆场周转技术目的是减小堆场数量和占地，堆场表层处理技术是为后续施工提供操作平台，而堆场的快速复耕技术则是通过系列技术的结合达到使淤泥堆场快速还原为耕地。

①堆场周转使用技术。堆场周转使用技术是指通过技术措施将堆

场中的淤泥快速处理，清空以后重新吹淤使用，如此反复达到堆场循环利用的目的。堆场周转技术改变了以前的大堆场、大容量的设计方法，而提出采用小堆场、高效周转的理念，特别适合于土地资源紧缺的东部地区。堆场周转技术的设计主要考虑需要处理的淤泥总量、堆场的容量、周转周期和周转次数等，该技术通常可以和固化或者干化技术相结合，就地采用固化淤泥或干化淤泥作为堆场围堰，同时也可以对堆场内的淤泥进行快速资源化利用。

②堆场表层处理技术。清淤泥浆的初始含水率一般在 80% 以上，而淤泥的颗粒极细小，黏粒含量都在 20%以上，这使得泥浆在堆场中沉积速度非常缓慢，固结时间很长。吹淤后的淤泥堆场在落淤后的两三年时间内只能在表面形成 20 cm 左右厚的天然硬壳层，而下部仍然为流态的淤泥，含水率仍在 1.5 倍液限以上，进行普通的地基处理难度很大。堆场表层处理技术则是利用淤泥堆场原位固化处理技术（图 4），人为地在淤泥堆场表面快速形成一层人工硬壳层，人工硬壳层具有一定的强度和刚度，满足小型机械的施工要求，可以进行排水板铺设和堆载施工，从而方便对堆场进一步的处理。人工硬壳层的设计是表层处理技术的关键，主要考虑后续施工的要求，结合下部淤泥的性质，通过试验和模拟确定硬壳层的强度参数和设计厚度，人工硬壳层技术又往往和淤泥固化技术相结合形成固化淤泥人工硬壳层，也可以利用聚苯乙烯泡沫塑料（EPS）颗粒形成轻质人工硬壳层则效果更佳。

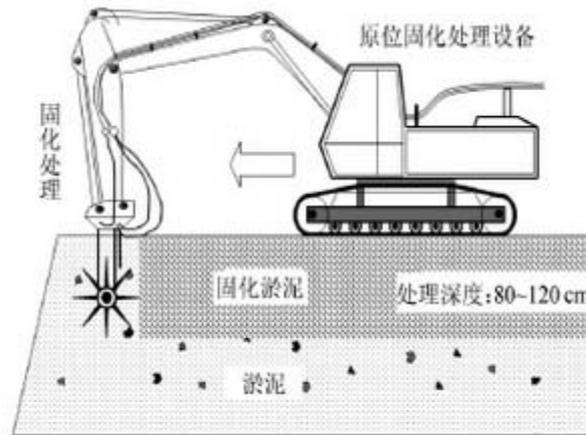


图4 淤泥原位固化处理技术

③堆场快速复耕技术。堆场快速复耕技术主要包括泥水快速分离技术、人工硬壳层技术和透气真空快速固结技术。

泥水快速分离技术是指首先在吹淤过程中添加改良黏土颗粒胶体离子特性的促沉材料，促使固体土颗粒和水快速分离并增加沉降淤泥的密度，另一方面则是在堆场中设置具有截留和吸附作用的排水膜进一步提高疏浚泥沉降速度，同时可利用隔埂增加流程和改变流态，从而达到疏浚泥浆的快速密实沉积的效果。透气真空快速固结技术则是通过人工硬壳层施工平台，在淤泥堆场中插设排水板或设置砂井，然后在硬壳层上面铺设砂垫层，砂垫层和排水板搭接，其上覆盖不透水的密封膜与大气隔绝，通过埋设于砂垫层中带有滤水管的分布管道，用射流泵进行抽气抽水，孔隙水排出的过程使有效应力增大，从而提高了堆场淤泥的强度，达到快速固结的目的。透气真空固结技术和常规的堆载预压技术结合在一起进行可以达到更理想的效果。

对于部分淤泥堆场来说，由于堆存的淤泥深度较深，若将整个淤泥堆场的淤泥处理完成来满足复耕的目的，投资较大，同时对于堆场复耕来说，对承载力要求相对较低，因此基于堆场表层处理的复耕技术在堆放淤泥较深的堆场经常被使用。通过淤泥堆场原位固化处理技

术，将淤泥堆场表层(80~120 cm)淤泥进行固化处理，处理完成后在对表层的固化土进行土壤化改良，以满足植物种植的要求。

(4) 淤泥资源化利用技术

上面阐述的淤泥固化、干化、土壤化等各种能把废弃淤泥变为资源重新进行使用的技术都属于淤泥的资源化利用范畴。此外，淤泥资源化利用技术还包括把淤泥制成砖瓦的热处理方法。热处理方法是通过加热、烧结将淤泥转化为建筑材料，按照原理的差异又可以分为烧结和熔融。烧结是通过加热 800~1 200℃，使淤泥脱水、有机成分分解、粒子之间黏结，如果淤泥的含水率适宜，则可以用来制砖或水泥。熔融则是通过加热 1 200~1 500℃使淤泥脱水、有机成分分解、无机矿物熔化，熔浆通过冷却处理可以制作成陶粒。热处理技术已经比较成熟，国外和国内的不少学者都进行过相关研究。

热处理技术的特点是产品的附加值高，但热处理技术能够处理的淤泥量非常有限，比如普通制砖厂 1 年大概能消耗淤泥 5 万立方，不能满足目前我国疏浚淤泥动辄上百万立方米发生量的处理需求，从淤泥的大规模产业化处理前景来讲，固化、干化、土壤化的淤泥资源化利用技术是具有生命力的，若与堆场处理技术相结合则更能显示出效益。

(5) 清淤及淤泥处理处置技术的发展方向

随着社会的发展，对生态环境保护的重视，越来越多的城市和农村河道将进行清淤和疏浚工程，清淤产生的大量淤泥占用大面积堆场，因此对清淤技术和淤泥处理处置技术提出了新的要求。

最新的清淤技术目前有以下几种：

①高浓度原位环保清淤方法。由于目前常用的环保清淤方法清淤出的淤泥浓度在 15%~20%左右，水分子的体积要远大于土颗粒的体积，清淤泥浆的体积大约为颗粒的 4~5 倍。这些高含水泥浆往往需要较大的堆场进行放置，很多清淤工程因为堆场场地的问题而受到严重制约。高浓度原位环保清淤能够降低清淤过程中泥浆的增容率，在中间输送过程中可以使泥浆含水率得到降低，将淤泥直接变成可以用于填土的土材料使用。因此，为了节省占地和降低整个清淤和淤泥处理的成本，高浓度原位环保清淤技术已经成为未来的发展趋势。

②堆场淤泥快速排水技术。目前大多数内河清淤的淤泥都在堆场中堆放。淤泥堆场经过地基处理，解决其长期沼泽状态的问题后可用于建设、景观、农田利用的土地。而这一地基处理过程就是淤泥固结排水的过程。淤泥黏粒含量高，透水性差，在自重作用下的固结时间长，自重固结后的强度低。淤泥的快速排水固结问题成为一个亟待解决的问题。软黏土地基使用的真空预压法和堆载预压法，对于淤泥往往难以发挥良好的效果。淤泥含水率极高，处于流动状态，颗粒之间的有效应力非常低，在高压抽真空的状态下淤泥颗粒会和间隙水一起流动，从而使排水板出现淤堵而无法排水。如何解决排水系统的淤堵问题成为淤泥快速排水的关键。堆场淤泥快速排水技术是在淤泥内铺设多层多排水平排水通道，其层间距、排间距都在 60~80 cm 左右，以形成高密度泥下排水网络。将该网络与地面密封的水平排水管密封连接，再与射流排水装置连接后抽气抽水，可加快淤泥的排水速度。目前这一技术开发和其中的关键问题尚处于探索的初期阶段。

4.2.4 清淤、运输及处理方案

（1）方案

中小河道、农村河道的清淤工程既有传统清淤的“疏通”目的，也就是解决排涝、防洪、灌溉功能保障的目的，也有改善河道水质，促进生态系统健康，提升河道景观的深层目的。因此，从清淤的前期工作、方案制定、工艺选择、工程实施的所有环节中，必须保证这种“多目的”清淤的特征。

中小河道、农村河道的清淤工程与港口航道和大江大河清淤工程有所不同，具有工程量小、大型船只通行困难、清淤对象含有各种垃圾、性质复杂的特点。从这种特点出发较为简易的清淤技术往往易于采用。无论采用何种技术，河道治理的主要目标—水质改善应该是清淤方法、工艺选择中必须考虑的问题。因地制宜，考虑河道的各种条件，在有条件的情况下选择排干清淤不失为一种现实的选择。在不能够排干的情况下，通过改进的小型泵吸式、绞吸式清淤船可以成为一种选择，也是小河道清淤技术发展的方向。

目前，清淤工程中一些新的技术、新的方法大多数还是为大规模工程和城市地区的工程而开发，中小河道和农村地带的清淤工程设备的适用性问题需要进一步的研究和开发。

根据汕头市澄海城区排水（雨水）防涝综合规划导流渠和南排渠的规划深度及结合现场初步踏勘摸查，导流渠和南排渠平均清淤深度为 1.2m。根据上述清淤及淤泥运输工艺优劣性对比，且现状导流渠及南排渠水位较浅、沿线桥涵较多，受净空影响，大型船只及设备无法进行清淤施工。考虑到干挖清淤其优点是清淤彻底，质量易于保证而且对于设备、技术要求不高；产生的淤泥含水率低，易于后续处理。

因此，本次方案采用的清淤方式主要以干挖清淤为主，建议通过排干沟体水位后，采用挖掘机辅以人工配合的方式对沟体进行开挖清淤，假如水体无法排干的情况下，可采用挖掘机从淤泥运输船上进行挖掘作业，挖出的淤泥放置于岸上的临时堆放点，再经污泥运输车转运至淤泥堆场进行处理。具体流程图如下：



(2) 清淤工程量

导流渠及南排渠清淤工程量如下表：

表 4.3.4-1 两条沟渠清淤量

沟渠	长度 (m)	平均宽度 (m)	淤泥平均厚度 (m)	疏浚工程量 (万 m ³)	备注
导流渠	5380	14-30	1.2	12	
南排渠	9000	17-50	1.2	36	
总计	14380			48	

4.2.5 生态浮岛处理方案

(1) 工艺技术原理

生态浮岛利用漂浮栽培技术在被污染的水体中种植挺水植物和陆生植物，利用植物直接吸收水体中的氮、磷等营养元素，同时在植物根系形成生物膜，利用微生物的分解和代谢作用有效去除水中的有机污染物和其它营养元素。



碳纤维生态草是对水草的一种仿生产品，具有优异的污水处理净化特性。生物相容性碳纤维作为主要组成材料是在碳纤维基础上，经过表面处理和改性后，在碳纤维表面生成多种活性含氧官能团，呈现出优良的亲水性、生物兼容性和生物附着性。能使大量微生物在材料表面迅速附着并形成生物膜，微生物通过自身的新陈代谢作用降解水体中的有机污染物。

将碳纤维生态草和生态浮岛结合起来，在浮岛浮体下悬挂碳纤维生态草作为生物填料供微生物附着，从而扩大生物膜生长面积，提高底质改良剂中有益微生物的利用率，浮岛上的植物能吸收水中的 N、P 营养元素，弥补了微生物对 TP 去除有限的缺陷，二者结合可高效去除水体和底泥中的 TN、TP、COD 等污染物。



（2）工艺技术效果

营造多层次水景，增强观赏性：通过沉水植被，挺水植被和浮叶植被的合理分布及水生动物的放养，不仅保持水体清澈明亮的自然状态，而且营造出从水岸到水底多层次的美景。

恢复自然生态系统，保持稳定水质：通过生态浮岛技术，改善水生生物种群结构，促进生物的多样化，恢复稳定的水生态系统，不仅有效治理水体富营养化等问题，还能使水质达到地表Ⅲ类水质。

打造人文水景，体现“人水共融”：通过“多层次的水景”营造的自然生态景观，不但为水生动植物提供赖以生存的环境，而且给人们提供亲水、观水、戏水的机会，体现“人水共融”。

（3）工艺技术优势

成本优势：传统治水工艺需要的水量大，加上药剂添加、电费、设备维修损耗、人工管理等，每年费用相当昂贵。一般而言，要达到同等水质标准，水域生态修复技术为传统水体治理方法的 $1/3\sim 1/5$ ，维护成本为传统水体治理方法的 $1/2\sim 1/5$ 。且水体保持长期稳定，日常维护成本低廉。

水质优势：与治标不治本的传统治水方式相比，生态浮岛技术治水更注重前期治本，破坏藻类爆发的条件，从根本上遏止藻类爆发，水质达到地表水Ⅲ类以上标准。

景观优势：传统的治水方法，往往水清和水美很难两全。水生态修复技术，既能使水体清澈见底，解决“水清”问题，又能通过水生动植物的构建营造生动美丽的景观，解决“水美”问题，二者相互作用打造优美的生态水景。

其它优势：生态浮岛技术还可以恢复水域的生态功能，使水体在空气调节，生物多样性保护、地下水资源保护等方面发挥其卓越的生态效益和社会效益。

因此，建议导流渠沿线设置部分生态浮岛。

4.2.6 施工注意事项

（1）人员安全

人员安全包括渠底作业人员安全、设备操作人员安全、现场其他工作人员安全、路面行人安全。

（2）施工次序

河道清淤按照自上游至下游、先中央后两侧的顺序施工。

（3）施工安全

经现场踏勘，导流渠和南排渠两侧大部分堤岸现状存在电力、电线及给水等管线，清淤施工时应注意对该部分管线进行安全防护，以避免对管线造成破坏。



现状管线照片

（4）淤泥运输

运输将严格按照汕头市有关淤泥渣土运输的有关规定，选用性能良好、车厢封闭较好、证件齐全的车辆，严格按照指定的线路行驶。

做到运输车辆不超载，采用封闭式污泥运输车避免运输过程中淤泥散落污染市区道路及周边环境。坚决杜绝渣土乱倒、乱弃。

第五章 环境保护

5.1 概述

本工程作为一项综合的整治措施,工程对于改善投资环境以及促进旅游事业的发展都有巨大的作用。尽管工程位于澄海区,沿线居民区、工厂密集,制约因素较多,工程施工与周边环境息息相关,施工期间,噪音、废气、排污等对周边居民、环境有一定影响,但工程的建设采用修补办法把对环境的不利影响降到最低;工程建设环境效益见效益评价。

本可研报告从自然与社会组成的大环境着眼,综合考虑各项工程建设期间的环境影响,按尽可能保护环境的原则,一方面密切注意对各类环境破坏的预防和综合治理。其环境保护措施包括:设计中的环保措施;施工过程的环保措施及施工完成后使用过程的环保监督措施。

编制依据:

- 1、《中华人民共和国环境保护法》(1989.12)。
- 2、 国务院第 253 号令《建设项目环境保护管理条例》。
- 3、《广东省建设项目环境保护管理条例》(2004 年 7 月)。
- 4、《地表水环境质量标准》(GB3838—2002)。
- 5、《水污染物排放限值》(DB44/26—2001)。
- 6、《环境空气质量标准》(GB3095—1996)。
- 7、《大气污染物排放限值》(DB44/27—2001)。
- 8、《城市区域环境噪声标准》(GB3096—93)。

- 9、《建筑施工场界噪声限值》（GB12523-90）。
- 10、《工业企业厂界噪声标准》（GB 12348）。
- 11、（86）国环字 003 号文关于《建设项目环境保护管理办法》。
- 12、交通部（90）17 号令关于《交通建设项目环境保护管理办法》。
- 13、《中华人民共和国环境保护法》。
- 14、《中华人民共和国大气污染防治法》。
- 15、《中华人民共和国土地管理法》。
- 16、《水土保持工作条例》（国务院颁布）。
- 17、《中华人民共和国水污染防治法》。

环境评价原则：

- （1）执行《中华人民共和国环境保护法》及国家与地方的有关法规。
- （2）工程建设与环保措施同步进行。
- （3）以工程对周围生活环境、生态环境不产生污染和其他公害为目的。

5.2 沿线环境质量现状

5.2.1 环境噪声质量现状

项目所在地区为澄海区中心城区，其沿途所经地段主要多为居民区与商业区等人口密集场所。沿线两侧区域受到交通噪声的一定影响。沿线噪声现状污染源主要是交通噪声，其次是社会生活噪声；线路沿道路行走路段，环境噪声受交通噪声影响超标现象较普遍。

5.2.2 环境振动质量现状

沿线两侧区域环境振动主要是机动车引起的交通振动，据该区域的规划，沿线不会有明显的振动污染，所有环境振动测点的测量值应达标。

5.2.3 环境空气质量现状

项目所在地的环境空气质量执行《环境空气质量标准(GB3095-1996)》执行要求，按环境空气二类区。沿途城区其它区域的二氧化氮、一氧化碳、总悬浮颗粒物、可吸入颗粒物可能出现不同程度的超标。

5.3 项目施工期及运营期对周围环境的影响

5.3.1 施工期对环境的影响

1、施工期的噪声影响分析

按照工程建设项目环境影响评价规范规定：公路或道路的施工期噪声影响评价范围为拟建公路或道路两侧或混凝土搅拌机周围 50 米处，其评价标准采用《建筑施工场界噪声标准》(GB12523-90)。该标准对不同施工阶段作业所产生的施工噪声在其施工场界的限值要求根据各种施工机械的噪声值，初步计算出本项目施工时在不同距离的施工噪声预测值，在 50 米的评价范围内，施工期产生的噪声值昼间约超过 (GB12523-90) 标准值 3-9dB(A)，夜间约超过标准值 1-23dB(A)。

2、施工期环境空气质量影响分析。

施工期间的大气污染源主要有以下几方面：

(1) 施工过程中开挖、拆迁、砂石灰料装卸过程产生的粉尘及施工过程中运输引起的二次扬尘。

(2) 以燃油为动力的施工机械和运输车辆在施工工地附近排放一定量的废气。

(3) 施工过程中使用具有挥发性恶臭的有毒气味材料(如沥青等)。

施工期间，地表松散，在风力较大时或回填土方时，会产生粉尘污染。施工过程中粉尘污染是不容忽视的。悬浮在空气中的粉尘被施工人员和周围居民吸入后，可以引发各种呼吸道疾病，而且粉尘夹带大量的病菌还会传染其他疾病，严重影响施工人员和周围居民的身体健康。此外，粉尘污染，还降低能见度，飘落在各种建筑物和树木上，将会影响景观。

3、施工期水环境影响分析

本项目施工期间产生的废水主要来自施工作业开挖等产生的泥浆水、施工机械及运输车辆的冲洗水、施工人员的生活污水、下雨时冲刷浮土、建筑泥浆、垃圾、弃土等产生的地表径流等。

项目施工中沟体清淤施工产生大量的泥沙和粉尘，雨水产生的地表径流绝大部分通过河涌汇入周边水域。由于施工期往往缺乏完善的排水设施，其污水排放将影响施工地表地段的受纳水体，使水体中泥沙含量有所增加，虽水量不大，但影响时间较长，应引起施工单位的重视。

施工期间，由于施工人员和机械大量进入，下雨时，施工区面源污染物随雨水排入下水道，最终将汇入河内，影响水质，另外对周围水环境的影响还表现在施工人员产生的生活废水和清洗进出工地车辆车身的泥土而形成的洗车水直接排放对附近水域的水环境造成影

响。总体而言，主要有以下几点：

(1) 部分淤泥、岩浆、废渣漏入水体对水域将造成影响。

(2) 施工人员生活污水未经集中处理，直接向水体排放。

(3) 施工期对水体的油污染，来自施工使用的机械、设备的用油或事故性用油的溢出，贮存油的泵出，盛装容器残油的倒出，机修过程中的残油、废油、洗涤油污水、抹布等的倒出，机器转轴润油的溢出等。

(4) 施工过程中，开挖土方时大量泥浆水流入水中，造成施工区附近水体有机物和泥沙含量增加，水质变差。

4、施工期固体废弃物环境影响分析

施工过程中可能产生建筑淤泥渣土等固体废物，还有施工工人生活区产生的生活垃圾，以及建筑扬尘和交通扬尘等将对周围环境带来一定的影响。

(1) 物料运输过程中的固体废弃物和扬尘。施工期间的施工车辆在物料运输过程中不正当操作造成的物料泄漏，将会给城市环境卫生带来不良影响，进而形成道路扬尘二次污染。

(2) 施工人员生活垃圾。建筑施工人员生活区内的生活垃圾，如果管理不善，不能及时得到清理和处置，将会使垃圾长期堆积，发出恶臭令人生厌，蚊蝇孳生、蟑螂和鼠类肆虐，致使致病细菌蔓延，容易诱发各种疾病，影响城市环境卫生，同时给周围的城市景观带来负面影响。

(3) 施工过程中的固体废弃物。建设过程中会产生大量的固体废弃物，这些固体废弃物一方面将占用土地空间，另一方面，将会对周

围环境带来影响，影响景观、环境卫生和居民出行等。

(4) 沿线拆迁所产生的固体废弃物。拆迁建筑固体废弃物包括：瓦砾碎砖、废弃木材和竹料、余泥渣土、废油漆和涂料、粉尘等。其中，废弃木材和竹料的多寡，与施工水平的优劣有关。除部分木材和竹料经再加工后可再利用外，建筑固体废弃物一般都不能重新利用，而需要堆置存放，在长期堆存中，某些废弃物会因表面干燥风化而引起扬尘，造成危害，污染周围大气环境。

5、水土保持

在场地平整和构筑物施工时，由于土方的开挖、回填、弃土运输堆放，必然会在施工期内形成大量的裸露口，并由于开挖、回填表面土质疏松，在水流侵蚀下会造成水土大量流失，破坏环境。不仅淤塞湖体，而且破坏施工现场，干扰施工，因此在施工期做好水土保持工作十分重要，应采取以下措施：

(1) 无论是挖方还是填方施工，应做好施工排水，先做好排水沟，不使地表流水漫坡流动，面蚀裸露土壤；同时应合理划分工作面。

(2) 对取土区的开挖面下游，应做好挡土坝，防止取土面流失土壤被水流冲至下游，影响环境。

(3) 应选择好弃土区的位置，弃土区宜选择在低洼处，开口或周边应做好挡土坝形成泥库，弃土完成后，其坡面及顶平面应做好植被覆盖，避免裸露土表长期被水流侵蚀。

(4) 填方应边填土，边碾压，不让疏松的土料较长时间搁置。碾压密实的土壤在水流作用下的流失量将大大小于疏松土壤。

(5) 对取水场地要做好边坡防护和绿化保护，合理选择取土场

位置，避免大规模集中取土，取土后做好清理、平整和复垦工作，疏通排水渠道，尽可能防止水土流失，恢复土地再生能力。

（6）开挖管道沟槽、恢复道路路基等土方应合理利用。

（7）绿化是环境保护的重要措施之一，根据交通量、分口分布等具体情况，在适当位置进行绿化，以达到恢复植被、美化环境、减少水土流失、防噪防尘等作用。

（8）竣工后应及时清除临时工程和施工废弃物，恢复原有地貌景观，不留有碍自然景观和生活环境的施工痕迹，不要影响当地居民的日常生活。

5.3.2 运营期对周围环境的影响

本工程是改善生态环境，保障人民身体健康，造福社会的环境保护工程，主要工程效益就是环境效益。

保护环境已成为我国的一项基本国策，受到全社会的关注和重视。对国民经济持续稳定发展、改善投资环境，吸引外资都是极其重要的。

本工程建成以后，总环境效益如下：

（1）改善导流渠（登峰路单孔闸~莱美路秀水桥段）及南排渠（国道 324~坝头海关（八孔闸）段）总体水质以及提升沿线整体环境，为市民提供休闲娱乐的优美环境。

（2）提高导流渠（登峰路单孔闸~莱美路秀水桥段）及南排渠（国道 324~坝头海关（八孔闸）段）的水系汇水总体排放。

（3）改善了河涌的水质，对保护地下水水质有促进作用。

5.4 环境保护措施

5.4.1 噪声污染防治措施

一、施工期噪声污染防治措施根据对同类道路项目的类比调查，施工期所产生的噪声绝大多数超过《建筑施工场界噪声标准》要求。虽然施工作业噪声不可避免，但为减少施工噪声对周围环境特别是环境敏感点的影响，须严格按照相关要求要求进行施工，采取适当的实施措施来减轻其噪声的影响。

1、严禁高噪声设备(如冲击打桩机、风锤、凿岩机等)在休息时间(中午或夜间)作业。

2、尽量选用低噪声机械设备或带隔声、消声的设备，如工地用的柴油发电机要采取隔声和消声处理。

3、施工部门合理安排好施工时间和施工场所，高噪声作业区应远离声环境敏感区，并对设备定期保养，严格操作规范。对个别影响较为严重的施工场地，须采取临时的隔声围护结构或吸隔声屏障。

4、在确定材料堆放场、弃物处理区的时候，应尽量远离居民区、学校等敏感地方，以避免灰尘对人群的影响；

5、施工噪音是短期行为，主要是夜间干扰当地居民的休息，建议夜间停止机械施工，以避免夜间干扰市民的休息；

6、在施工中应严禁乱扔杂物，以免阻塞河道，阻碍水流，污染水体。对施工区的固体弃物和生活垃圾应加强管理，做到统一收集、统一清运，合理处理；

7、施工人员在施工期应注意饮食卫生，做好环境卫生的日常管理工作，对各种垃圾及时适当处理，以避免生蚊、蝇滋生地，防止流

行性疾病的传播；

8、加强施工期间的交通管理，采取较有效的措施防止事故发生和避免交通阻塞。

5.4.2 环境空气污染防治措施

1、施工期环境空气污染防治措施

工程建设时，要注意在施工期间的大气污染防治，尽可能减少粉尘对周围环境的影响。施工期间运输车辆行驶路线应尽量避免居民点和其他敏感点，并采取相应防护措施，减轻由于施工车辆运行导致的二次扬尘等污染。在施工过程中对可能造成扬尘的搅拌、装卸等施工现场，要有具体的防护措施，以防止较大扬尘蔓延。特别注意不能随意乱丢、乱放垃圾，施工期间的相关防治措施要做到以下几点：

（1）施工现场主要道路必须进行硬化处理。施工现场应采取覆盖、固化、绿化、洒水等有效措施，做到不泥泞，不扬尘。施工现场的材料存放区、大模板存放区等场地必须平整夯实。

（2）遇到四级风以上天气时不得进行土方回填、运转以及其他可能产生扬尘污染的施工。

（3）施工现场应有专人负责环保工作，配备相应的洒水设备，及时洒水以减少扬尘污染。

（4）施工现场应设密闭式垃圾站，施工垃圾、生活垃圾分类存放。施工垃圾清运时应提前适量洒水，并按规定及时清运。

（5）易飞扬的细颗粒建筑材料应密闭存放，使用过程中应采取有效措施防止扬尘。施工现场土方应集中堆放，并采取覆盖或固化等措施。

（6）从事土方、渣土和施工垃圾的运输，必须使用密闭式运输车辆。施工现场出入口处设置冲洗车辆的设施，出场时必须将车辆清理干净，不得将泥沙带出现场。

5.4.3 环境水污染防治措施

施工现场设置的食堂，用餐人数在 100 人以上的，应设置简单有效的隔油池，由专人负责定期清理，防止污染。

5.5 生态环境保护措施

本项目施工期对水环境影响主要是对沟体进行施工。雨季雨水产生的地表径流较大，施工时产生的泥沙和尘土绝大部分会随这些径流汇入附近河涌支及沿线受纳河段水域，影响水域水质。因此在施工时要注意施工清扫。对于土料和粉尘微粒的清扫效率很低，总效率为 50%左右，未被清扫的将会流入下水道或河道，这样就容易造成下水道淤塞。所以在平时需注意做好清理土料、粉尘工作，避免淤塞下水道和河道。

工程建设不可避免的会影响该地区的交通，项目开发前在制定实施方案时应充分考虑。在尽可能短的时间内完成开挖、埋管和回填工作。

对于交通特别繁忙的道路，要求避开高峰时间（如在夜间施工，以保证白天道路通畅）。

第六章 节能分析

能源、水、土地等自然资源，是经济社会可持续发展的物质基础和保障，是人类赖以生存的基本条件。新中国成立后特别是改革开放以来，我国经济社会发展取得了举世瞩目的巨大成就，但是，我们在资源和环境方面也付出了巨大代价。

目前，我国单位国内生产总值能源、原材料和水资源消耗大大高于世界平均水平。生产、建设、流通、消费领域浪费资源的现象相当严重。不仅造成资源供求矛盾日趋尖锐，煤电油运紧张，环境污染加重，还导致一些重要矿产资源对外依存度不断上升。有资料显示我国人均能源可采储量远低于世界平均水平。人均水资源为世界平均水平的 1/4；石油、天然气、铜、铝等重要矿产资源的人均储量，占世界平均水平最低者为 1/25，最高者也不过 1/4。除煤炭资源尚能满足 21 世纪的需求外，石油、天然气和铀矿资源只能维持到 2010 年的能源消费增长。

而另一方面，几乎中外专家都众口一词地认为，我国能源利用效率比国际先进水平低 10 个百分点，仅为 33%。在 8 个高耗能行业的单位产品能耗平均比世界先进水平高 47%，占工业部门能源消费总量的 73.5%。以北京为例，2002 年全市万元 GDP 消耗能源 1.4 吨标准煤，比世界平均水平高出 2.96 倍，比美国高 3.5 倍。权威人士指出，在 2020 年我国全面实现小康社会的发展目标下，如果采取节能措施，能源需求（统一换算为标煤能量）约为 24 亿吨标准煤；而在目前政策环境下，能源需求约为 32 亿至 33 亿吨标准煤。两相比较，可少用 8

亿吨至 9 亿吨标准煤，价值约为 8000 亿元。也就是说，经济增长所需要能源相当一部分靠节约；“又要马儿跑，又要马儿少吃草。”这是我们唯一的选择。显然，节能关系当前、关系长远、关系子孙后代。我们过去常讲，节能为了造福子孙后代。其实撇去唱高调的“水分”，就是要给后代们留一点光明、留一口饭吃！

能源短缺是我国经济社会发展的“软肋”，淡水和耕地紧缺是中华民族的心腹之患。这种基本国情，决定了我国必须走建设节约型社会的路子。

因此，在我国经济社会发展进入新的历史阶段，中央明确提出建设节约型社会，就是要在社会生产、建设、流通、消费的各个领域，在经济和社会发展的各个方面，切实保护和合理利用各种资源，提高资源利用效率，以尽可能少的资源消耗获得最大的经济效益和社会效益。

6.1 本项目建设和使用过程中合理用能标准

6.1.1 相关法律法规、规划和产业政策

- 1、中华人民共和国节约能源法；
- 2、中华人民共和国可再生能源法；
- 3、中华人民共和国电力法；
- 4、中华人民共和国建筑法；
- 5、中华人民共和国清洁生产促进法；
- 6、民用建筑节能管理规定(建设部令第 143 号)；
- 7、节能中长期专项规划(发改环资[2004]2505 号)。

6.1.2 合理用能方面的标准

- 1、评价企业合理用电技术导则 GB/T3485-1998;
- 2、评价企业合理用热技术导则 GB/T3486-1993;
- 3、设备及管道保温保冷技术通则 GB/T11790-1996;
- 4、设备及管道保冷效果的测试与评价 GB/T16617-1996;
- 5、设备及管道保温效果的测试与评价 GB/T8174-1987;
- 6、节电措施经济效益计算与评价 GB/T13471-1992。

6.1.3 节能执行标准

- 1、中华人民共和国节约能源法;
- 2、中华人民共和国可再生能源法;
- 3、中华人民共和国电力法;
- 4、中华人民共和国建筑法;
- 5、节能中长期专项规划(发改环资[2004]2505 号);
- 6、中国节能技术政策大纲(计交能[1996]905 号);
- 7、国家鼓励发展的资源节约综合利用和环境保护技术(国家发展改革委 2005 年第 65 号);
- 8、国务院关于加强节能工作的决定(国发(2006)28 号);
- 9、国家发改委关于加强固定资产投资项目节能评估和审查工作的通知(发改投资[2006]2787 号);
- 10、广东省固定资产投资项目节能评估和审查暂行办法(粤府办(2008)29 号)。

6.2 建设期间的节能措施

1、本项目的总体设计规划，严格执行有关节能技术标准，对节能措施进行考虑，功能分区明确，切实保护和合理利用各种资源，提高资源利用效率，以尽可能减少各类管线的敷设长度，避免造成资金和能源的浪费。

2、在方案选择时尽可能运用新技术、新工艺。

3、设备容量选择要适宜，配置要合理，以提高用电设备的经济运行水平。

4、选择节能型的产品，节约非生产用电。

5、选用合理用能的节能型机电设备，提高用电设备效率。

6、通过对所处环境及建筑物本身进行绿化，种植遮阴效果好的乔木，广植草地、花木，降低建筑物周围微环境的温度、提高空气相对湿度，改善空气品质，降低噪音危害，进而达到节能的目的。

7、项目建设过程对用水、消防给水系统的设备，宜选用高效节能的供水设备。水泵的选型以合理适用为原则，考虑水泵运行时扬程和压力等指标，尽可能选择在接近额定值的范围，并尽可能采用变频调速装置加以控制，以提高供水质量和减少能源消耗，达到最佳的节能效果。

8、建立完善管理制度，加强用水管理，合理用水，科学用水，减少水资源的浪费。

9、对于工程建设必须使用的构件应由工厂成品提供，如排水管等，由工厂预运至施工现场安装，以将构件生产过程的能源消耗降至最低。

6.3 结论

本项目属于基础设施项目，其建成后主要为用户提供环境及社会效益，景观绿化提升，有利于达到节能减排的目的。

第七章 项目管理机制

7.1 建立相应的河道管理机构

项目建设单位——汕头市澄海区城市综合管理局，是根据中共汕头市委、汕头市人民政府《关于印发〈汕头市人民政府机构改革方案〉的通知》（汕发〔2009〕14号），设立汕头市澄海区城市综合管理局，为市政府工作部门。

汕头市城区河网管辖权归属于汕头市澄海区城市综合管理局，因此为实现城市河网水域管理与城市河网水环境保护管理的协调。建议成立以汕头市澄海区城市综合管理局为主体的汕头市中心城区河道生态系统管理机构。

本项目建设采用“政府监督、社会监理”原则，引入竞争机制。项目建设具体工作由汕头市澄海区城市综合管理局负责，不增加新的人员编制。对参与该项目的管理人员应结合在工程各自的岗位、职责及技术管理工作的需要，提前安排必要的参观、学习培训，提高科学管理水平，以确保该项目顺利实施。

7.2 制定城市河道管理条例

根据国家、广东省、汕头市颁布的有关法律法规及条例，制定符合汕头市的城区河网水源环境保护管理条例及其实施细则。

7.3 水生态系统的管理

1、及时清除河道内的各类垃圾（落叶枯枝、有机高聚物制品、各类生物固体废物等）。

2、按要求及时收割挺水植物、沉水植物和浮叶植物。

- 3、根据水生动物种群数量涨落状况，及时捕捞或补充放养。
- 4、及时防治有害水生植物的入侵、蔓延和生长。
- 5、防止非管理人员入河打捞“水草”或捕捞河道水族生物，破坏河道水生族群。
- 6、控制草食性鱼类如草鱼和鳊鱼等对水生植被的危害，及时消除。
- 7、加强环保宣传力度和加大对非法向河道排放、倾倒污染物的惩处。

7.4 水质评估内容与技术要求

城市黑臭水体整治效果评估报告的主要内容和依据应包括公众调查评议材料、专业机构检测报告、工程实施影像材料、长效机制建设情况等。其中，公众调查评议结果是判断地方政府是否完成黑臭整治目标的主要依据，其他专业评估结果可为整治工作绩效考核、政府购买服务支付服务费等提供技术支撑。

(1) 公众调查评议材料

城市人民政府可委托专业调查公司或第三方评估机构，采取公众调查问卷的形式对黑臭水体影响范围内的社区居民、商户等，进行水体整治前后的效果调查。专业调查公司或第三方评估机构应系统总结公众调查情况，形成调查总结报告，作为整治效果评估的重要依据。

原则上每个水体的调查问卷有效数量不少于 100 份，如 90%以上的问卷对黑臭水体工程整治效果答复“非常满意”或“满意”，则认定该水体达到整治目标，公众问卷调查表样式见下表中所示。

城市黑臭水体整治效果公众评议表

水体位置 或名称		评议时间	年 月 日 时
性别		年龄	工作状态 <input type="checkbox"/> 在职 <input type="checkbox"/> 退休 <input type="checkbox"/> 学生
			人员性质 <input type="checkbox"/> 居民 <input type="checkbox"/> 商户 <input type="checkbox"/> 路过人员
1、您居住或工作的地方距离该水体多远？			<input type="checkbox"/> 100 米以内； <input type="checkbox"/> 100~500 米； <input type="checkbox"/> 500 米以外
2、你了解该水体治理前的黑臭情况吗？			<input type="checkbox"/> 了解； <input type="checkbox"/> 有些了解； <input type="checkbox"/> 不了解
3、您对该水体整治工程了解程度如何？			<input type="checkbox"/> 了解； <input type="checkbox"/> 有些了解； <input type="checkbox"/> 不了解
4、你认为现在还有臭味问题吗？			<input type="checkbox"/> 没有； <input type="checkbox"/> 偶尔有； <input type="checkbox"/> 有
5、您觉得现在的水体颜色正常吗？			<input type="checkbox"/> 正常； <input type="checkbox"/> 偶有不正常； <input type="checkbox"/> 不正常
6、据您观察，平时水体中还有漂浮物吗？			<input type="checkbox"/> 有； <input type="checkbox"/> 偶尔； <input type="checkbox"/> 几乎没有
7、您对水体整治效果是否满意			<input type="checkbox"/> 非常满意； <input type="checkbox"/> 满意； <input type="checkbox"/> 不满意

(2) 专业机构监测报告

具有计量认证资质的第三方监测机构（一般可选择黑臭水体治理前等级判定的检测单位）可根据地方人民政府或有关部门委托，于工程实施前后按照黑臭水体判别的 4 项理化指标进行整治效果评估，还可选用表观污染指数 (SPI) 开展辅助评估。

第三方监测机构可按每 200 ~ 600 m 间距设置检测点，但每个水体的检测点不少于 3 个。每 1~2 周取样 1 次，连续测定 6 个月，取多个监测点各指标的平均值作为评估依据。

第三方监测机构应系统整理黑臭水体整治前后的水质变化情况，作为第三方评估或专家评议的主要依据。

(3) 工程实施记录及影像材料

工程实施单位或有关部门应系统整理水体整治工程实施记录及

水体整治前后的相关影像材料，作为第三方评估或专家评议的重要辅助材料。

(4) 长效机制建设情况

城市人民政府应制定长效管理方案，明确水体养护单位及其职责、绩效评估机制、养护经费来源、各相关部门的职责分工。

应重视公众参与在黑臭水体长效保持方面的作用，将公众参与和监督作为长效监管机制的重要组成部分。

7.5 整治后导流渠及南排渠养维护服务内容及要求

一、总体要求：负责导流渠及南排渠水域范围内日常保洁养护、污水收集管道维护、绿化管养、工程配套的设备（设施）日常管养运行等，做到水面无浮泥、无漂浮物，河道（沟渠）各项水质指标须达到《项目黑臭水体整治效果考核指标值》。

项目黑臭水体整治效果考核指标值

根据《城市黑臭水体整治工作指南》中要求，黑臭水体整治后的考核水质理化指标依据普查时对黑臭水体的判别指标及 SPI 指标确定，结合澄海区的具体情况，对本项目黑臭水体整治效果考核指标值确定如下表中所示：

序号	特征指标	单位	指标值	考核指标值	考核值保证率
1	透明度(水深>40cm)	cm	25	>25	95%
	透明度(水深<40cm)	cm	40%H 水深	>40%H 水深	95%
2	溶解氧	mg/L	2.0	>2.0	95%
3	氧化还原电位	mV	50	>50	95%
4	氨氮	mg/L	8	<8	95%

5	表观污染指数 (SPI)			$25 \leq \text{SPI} < 45$	95%
6	公众满意度指标			“满意”或“非常满意”	90%

SPI 值的测定方法

(1) 测定原理

根据水中的污染物对光产生吸收、散射和反射作用，从而使水体呈现不同的表观性状的原理，通过测定可见光范围内的吸收光谱，表征水体表观污染程度。

测定原始水样和过滤后水样的可见光吸收光谱，按照以下公式计算 SPI。SPI 值越大，表明水体表观质量越差，反之则表观质量越好。

$$\text{SPI} = 26 \ln(\beta \times + 10) - 60$$

式中， \times 为水样过滤前后吸收光谱扫描曲线的面积差；

β 为颜色修正系数。水体颜色为绿色时 β 取值 0.21，黄色取值 0.40，灰色取值 0.42，黑色取值 1.0。

(2) 测定方法

在采样点泓线水面下 0.2~0.5m 间采集一定量水样，并记录采样断面水体颜色。水体清澈、或呈纯绿时记为绿色；呈黄色（如土黄、黄绿等）记为黄色；带灰色（如灰绿、灰白、灰褐等）均记为灰色；带黑色（如灰黑、黑绿等）均记为黑色。

测定原水样和用 0.22 微米滤膜过滤后的水样在 380~780nm 范围内的吸收光谱（使用 10cm 石英比色皿）。根据吸收光谱曲线或在各波长时的吸光度数据 (A_i 和 A'_i)，例如，在扫描步长为 5nm 时，可获得 81 组数据，计算公式如下：

$$x = 5 \times \sum_{i=1}^{n-31} (A_i - A'_i)$$

(3) 水体表观质量评价

根据 SPI 值评价水体表观质量，一般参考标准如下：SPI \geq 70，水体表观质量差；45 \leq SPI $<$ 70，水体表观质量较差；25 \leq SPI $<$ 45，水体表观质量尚可；10 \leq SPI $<$ 25，水体表观质量较好；SPI $<$ 10，水体表观质量好。

二、服务期内，河道整治区域范围内的垃圾应及时打捞，不得任由垃圾污染下游，具体打捞的频次由承包人（运营服务单位）根据河道卫生情况确定，且不得滞留有待打捞的垃圾，垃圾必须做到日产日清。

三、服务期内，须对河底新产生的污泥进行抽取外运，污泥须先进行脱水处理，外运体积是清淤体积的 20%，外运期间不得造成二次污染，负责运至指定处置场所，清淤次数视具体情况由双方协商确定。

四、服务期内，须在水体沿岸设置垃圾桶，由环卫部门定期收运处置。具体的垃圾桶设置数量、设置地点和定期收运频次由运营单位制定，报发包人和环卫部门批准。

五、服务期内，须针对水体水生植物和岸带植物的季节性收割、季节性落叶及水面漂浮物的清理，并运送至指定处置场所，保障河道畅通。

六、工程建设所配套的设备、设施所有权归属于政府，承包人（运营服务单位）仅限于为提供运营服务之目的而取得管理和使用权，运

营期满后其管理和使用权自动失效。

七、服务期内，工程建设所配套的设备、设施日常管养维护由承包人（运营服务单位）负责，若出现损坏、盗窃等事件，承包人（运营服务单位）须予以修理维护、增补，并保证原有整治所配套的设备、设施运行到位。

八、服务期内，一旦发现有污水直排河道现象，承包人（运营服务单位）应及时予以制止，并立即向政府相关部门汇报，杜绝新的外源污染物进入河道。

第八章 项目实施进度与招投标

8.1 建设工期

工程进度的安排原则，依据中央精神，国家和地方的资金筹措能力，考虑到资金供应的可能性，编制该工程施工期为 3 个月，根据水文特点，河道主体工程安排在枯水季节进行施工，在施工过程中，本着“先险后易，先急后缓”的原则，分期、分段进行堤段的施工。

8.2 项目实施进度安排

参考建设项目当地实际情况，结合本项目建设内容、工程量大小、建设难易程度、施工条件和使用要求等情况，项目建设期计划按 7 个月控制，于 2017 年 11 月开展前期工作，预计 2018 年 5 月底完成竣工验收。具体进度计划如下：

2017 年 11 月-12 月，完成项目可行性研究报告、建设方案论证与设计、环评报告编制及立项。

2017 年 1 月-2 月，完成招投标工作，包括招标文件各部门意见及备案、招标公示，投标及中标公示；完成方案设计以及评审；完成施工图设计及评审。

2018 年 3 月-5 月底，全面完成工程并通过竣工验收。

项目实施进度表

项目名称：汕头市澄海区城区导流渠（登峰路单孔闸～莱美路秀水桥段）及南排渠（国道 324～坝头海关（八孔闸）段）黑臭水体综合治理工程

项目	2017 年		2018 年							
	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8
前期工作	————									
勘察设计			————							
施工阶段竣工验收交付使用					————					

8.3 项目招投标

本项目根据《中华人民共和国招标投标法》（以下简称《招标投标法》）、国家发展和改革委员会令第 3 号《工程建设项目招标范围和规模标准规定》以及《国务院办公厅印发国务院有关部门实施招标投标活动行政监督的职责分工意见的通知》（国办发[2000]34 号）的有关规定，组织进行招标投标活动。

根据上述文件精神及《广东省实施〈中华人民共和国招标投标法〉办法》，本项目的招标范围为：勘察、设计、施工、监理以及重要设备、材料的采购。招标方式为公开招标。通过公开招标，可以在较广的范围内择优选择信誉良好、技术过硬、具有专业特长及丰富经验的设计单位、监理公司、施工企业和设备、材料供应商，以保证工程的质量和降低工程造价，提高工程项目的社会效益和影响。招标组织形式拟采用委托招标方式，委托具有相应资质的中介机构代理招标。

按照《招标投标法》，招标程序分别为：申请招标、准备招标文件、发布招标公告、进行资格预审、确定投标人名单、发售招标文件、组织现场考察、召开标前会议发送会议记录、接受投标书、公开开标、审查标书、澄清问题、评标比较、评标报告、定标、发出中标通知书、商签合同、通知未中标人。

项目招标的基本情况见表 8-2。

项目招标的基本情况

项目名称：汕头市澄海区城区导流渠（登峰路单孔闸～莱美路秀水桥段）及南排渠（国道 324～坝头海关（八孔闸）段）黑臭水体综合治理工程

	招标范围		招标组织形式		招标方式		不采用 招标方式	招标估算金 额(万元)	备注
	全部招标	部分招标	自行招标	委托招标	公开招标	邀请招标			
勘察	√			√	√			52.17	
设计	√			√	√			136.08	
建设工程	√			√	√			5217.00	
监理	√			√	√			100.12	
<p>情况说明：</p> <p>1. 其他费用包括工程预备费、建设单位管理费、工程招标代理服务费、合同鉴证费、施工图预算编制费、施工图审查费等</p> <p style="text-align: right;">建设单位盖章 2017年12月18日</p>									

第九章 劳动安全与卫生

9.1 职业危险与有害因素分析

9.1.1 危险、有害因素产生的原因

危险因素，是指能对人造成伤亡或对物造成突发性损害的因素。
有害因素，是指能影响人的身体健康，导致疾病，或对屋造成慢性损害的因素。

危险、有害因素产生的原因有：

1、设备故障（含缺陷）。指设备、元件在运行过程中由于性能低下而不能实现预定功能的现象。在生产过程中，故障的发生是不可避免的，但故障发生的规律是可知的，通过定期检查、维修保养可使多数故障在预定期间内得到控制（避免或减少）。

2、人员失误。泛指不安全行为（包括违反劳动纪律、操作程序和方法等具有危险的做法）所产生的不良后果。具有随机性和偶然性。

3、管理缺陷。安全管理是预防危险、有害因素产生的有效手段，管理缺陷通常表现为管理混乱、违章作业、违章指挥、违反劳动纪律等。

9.1.2 危险、有害因素的类别

参照《企业职工伤亡事故分类》（GB6441—1986），综合考虑起因物、引起事故先发的诱导性原因、致害物、伤害方式等，危险、有害因素大致可分为：物体打击、车辆伤害、机械伤害、起重伤害、触电、淹溺、所、灼烫、火灾、高处坠落、坍塌等等。

9.1.3 危险、有害因素分析

根据危险、有害因素产生的原因、分类，结合本项目在建设和运营过程中的具体实际，本项目主要的危险、有害因素有：

1、车辆伤害。

在项目建设和运营期，各种车辆在行驶中可能引起人体坠落和物体倒塌、下落、挤压伤亡事故。

2、机械伤害。

在项目建设和运营期，会使用到有关的机械，由于使用不定、安全意识不强，机械设备运转的部件、工具、加工件等直接与人体接触引起的夹击、碰撞、剪切、卷入、绞、碾、割、刺等伤害。

3、触电。

由于线路老化、绝缘失效、操作失误等原因，导致发生触电事故。

4、电器火灾事故。

电器设备较多，由于线路短路、电线绝缘不良、使用不当，会造成电器火灾事故。

5、高处坠落。

在高处作业的人员由于预防或防范措施不当，会发生高处坠落事故。

6、高温中暑事故。

高温季节，由于休息不足，连续工作，导致中暑。

9.2 劳动安全应采取的主要防范措施

1、管理措施。

（1）项目建设期和运营期，必须设置专门的安全管理机构，配备相应的专（兼）职管理、检查、安全卫生教育、检测人员，进行劳动安全和卫生的管理、教育、检查和检测工作。

（2）建立、健全安全生产责任制和各项安全生产管理规定、安全操作规程。

（3）按照国家安全生产管理的有关规定，做好项目的安全评价工作。

（4）与附近的安全生产监督管理部门和消防部门建立密切联系，建立火警报警系统，建立消防队伍或义务消防队，制定应急救援预案，定期进行演练。做到区内的每个人员都会使用消防器材，以便有效地去扑救初期火灾。

（5）对员工进行急救技术的训练，提高员工的自救、互救能力。

（6）制定并严格执行动火审批制度，有专人管理、专人监护，并准备好适用的消防器材。

（7）各种特种设备（如起重设备、吊车、电梯等）必须按规定进行定期检修、检测，保持完好的运行状态。

（8）各种特种作业人员，必须做到持证上岗，并定期进行职业培训。

（9）商品展示和有关会议，要控制人数，设置临时的安全通道、安全标志，防止人员拥挤、踩踏出现伤亡事故。

（10）认真贯彻落实各级安全生产责任制，坚持“安全第一、预防为主”的安全生产管理方针，实现全面安全生产。

2、技术措施。

（1）建构筑物之间距离严格按《建筑设计防火规范》（GB 50016-2006）进行设计。

（2）按照建设项目“三同时”的要求，所有消防和安全设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。

（3）建筑构件和建筑材料的防火性能必须符合国家标准或者行业标准。室内装修、装饰根据国家工程建筑消防技术标准的规定，应当使用不燃、难燃材料的，必须选用依照产品质量法的规定确定的检验机构检验合格的材料

（4）按照国家有关规定配置消防设施和器材、设置消防安全标志，并定期组织检验、维修，确保消防设施和器材完好、有效

（5）保障疏散通道、安全出口畅通，并设置符合国家规定的消防安全疏散标志。

（6）严禁私自乱拉电线使用高能耗的电器设备，避免过负荷产生电气火灾。

（7）电器产品、燃气用具的质量必须符合国家标准或者行业标准。电器产品、燃气用具的安装、使用和线路、管路的设计、敷设，必须符合国家有关消防安全技术规定。

（8）不得损坏或者擅自挪用、拆除、停用消防设施、器材，不得埋压、圈占消火栓，不得占用防火间距，不得堵塞消防通道。

（9）高处作业人员，要有其他人监护，并作好防滑、防跌倒、防坠落，防止高处坠落事故的发生。

（10）在生产、工作场所，悬挂必要的安全警示标志牌（比如限高、限速、禁止吸烟等）。

9.3 职业卫生主要措施

1、加强员工职业卫生教育，提高职业卫生意识，落实各项保护措施。

2、改善工作条件，操作空间宽敞，位置布置合理，通风、照明良好。

3、长时间的电脑操作人员，要采取必要的防辐射措施，合理安排工作时间，减少和尽量避免长时间进行操作。

4、注意做好季节性的劳动卫生保护措施，如夏天的防暑降温、员工的定期职业体检等。建立健康档案，确保员工的身体健康。

5、建筑物室内外卫生设施的设计执行《工业企业设计卫生标准》（GBZ 1-2002）。

6、做好工作区域的绿化，美化环境，降低污染。

第十章 投资估算

10.1 编制范围

投资估算编制范围为汕头市澄海区城区导流渠（登峰路单孔闸～莱美路秀水桥段）及南排渠（国道 324～坝头海关（八孔闸）段）黑臭水体综合治理工程，由河道清淤整治工程组成。本工程投资估算编制内容包括工程费用以及与工程建设所应发生的其他费用。

10.2 估算依据及说明

- 1、国家计委、建设部颁发的《建设项目经济评价方法与参数》（第三版）；
- 2、《广东省建筑工程综合定额》；
- 3、《汕头工程造价信息》；
- 4、汕头市类似工程实际造价。

10.3 编制方法

- 1、采用人民币为估算币值。
- 2、建安工程费参照同类工程采用单位指标估算。
- 3、工程建设其他费用估算：
 - (1)工程勘察费：根据工程勘察设计收费标准(2002 年修订版)的收费标准进行计算的。
 - (2)工程监理费：根据国家发展改革委、建设部关于印发《建设工程监理与相关服务收费管理规定》的通知》（发改价格[2007]670 号)的有关规定进行计算的。
 - (3)建设单位管理费：参照建设部《市政工程投资估算编制办

法》建标[2007]164 号的规定计算。

4、预备费包括基本预备费与涨价预备费，基本预备费按 475.76 万元计，涨价预备费依据国家计委投资[1999]1340 号文规定，按零计算。

5、建设期利息：本次投入资金由区级财政拨款，因此不计建设期利息。

6、后期管养费用：本项目概算包括工程造价以及五年的管养费用，项目建成后，项目质保期为两年，因此前两年的管养维护费用不计入总造价，仅考虑后三年的维护管养费用。

10.4 建设投资估算

工程费用为 5217 万元（包括河道清淤整治费用），其他费用 1205.74 万元(包括预备费 475.76 万元)，总建设投资费用为 6422.73 万元；

序号	项目	内容规格	单位	数量	单位指标 (元)	估算造价(万元)
	导流渠	渠体平均宽度约 20m	m	5300		1440
一	清淤					1260
1	沟渠清淤	清淤深度约 1m	m ³	120000	90	1080
2	施工便道	筑土	处	18	20000	36
3	排水费		项	1	360000	36
4	围堰	砂包围堰	m	360	3000	108
二	生态浮岛					180

序号	项目	内容规格	单位	数量	单位指标 (元)	估算造价(万元)
	南排渠	渠体平均宽度约 40m	m	9000		3777.00
一	清淤					3777.00
1	沟渠清淤	清淤深度约 1m	m ³	360000	90	3240.00
2	施工便道	筑土	处	30	20000	60.00
3	排水费		项	1	1050000	105.00
4	围堰	砂包围堰	m	1240	3000	372.00

工程建设投资表			
（一）建设工程费用（万元）			
导流渠清淤工程造价			1260.00
导流渠生态浮岛工程造价			180.00
南排渠清淤工程造价			3777.00
（一）小计（万元）			5217.00
（二）建设工程其他费用（万元）			
土地使用费	拆迁补偿费		
工程建设前期费用和管理费	1 建设单位管理费	按有关规定	82.60
	2 工程设计费	参照有关规定	136.08
	3 工程勘察及审查费	参照有关规定	52.17
	4 工程监理费	参照有关规定	100.12
	5 工程招标代理服务	参照有关规定	24.69
	6 城市建设配套费	按有关规定	208.68
	7 施工图审查费	按有关规定	12.24
	8 施工图预算编制费	参照有关规定	13.61
	9 项目建议书编审费	参照有关规定	16.97
	10 可行性研究报告编审费	参照有关规定	29.04
	11 环境影响评价报告编审费	参照有关规定	7.17
	12 水土保持报告编审费	参照有关规定	30.95
	13 工程保险费	按有关规定	15.65
（二）小计（万元）			729.98
（三）预备费（万元）	按[（一）+（二）]×8%		475.76
建设投资（万元）	（一）+（二）+（三）		6422.73
本投资不包括土地使用费及拆迁补偿费，建设期利息，如有发生应增列计算。			

第十一章 风险分析

本章是在市场分析、建设规模、投资估算和资金筹措论证中已进行的初步风险分析的基础上，进一步综合识别拟建项目在建设和运营中潜在的主要风险因素，揭示风险来源，判别风险程度，提出规避风险对策，降低风险损失。

11.1 项目主要风险因素识别

投资项目决策分析和评价中最常见的主要风险因素是市场风险、资源风险、技术风险、工程风险、资金风险、政策风险、外部协作条件风险和社会风险等。

市场风险一般来自三个方面：一是市场供需实际情况与预测值发生偏离；二是产品市场竞争力或竞争对手情况发生重大变化；三是产品和主要原材料的实际价格与预测价格发生较大偏离。损失表现为产品销路不畅，产品价格低迷，产量和销售收入达不到预期目标。

资源风险体现在外购原材料的供应量、品位和价格等与预测发生较大偏离，导致生产成本增加，产量降低或经营期缩短。

技术风险是对技术的先进性、可靠性、适用性和可得性与预测方案发生重大变化。

工程风险是指工程地质条件、水文地质条件与预测发生重大变化。

资金风险可细分为由于工程量预计不足，或工程材料价格上升导致投资估算不敷需要；由于计划不周或外部条件等因素导致建设

工期拖延；贷款利率、外汇汇率不利变化导致投资增加、融资成本升高的风险。

政策风险主要指国内外政治经济条件发生重大变化或政府政策作出重大调整，项目原定社会和经济的目标难以实现甚至无法实现。外部协作条件风险是指交通运输、供水、供电等主要外部协作配套条件发生重大变化，给项目建设和运营带来困难，致使投资项目不能发挥应有效益。

社会风险是指预测的社会条件、社会环境发生变化，给项目建设和运营带来损失。

11.2 项目风险程度分析

11.2.1 风险程度等级划分

风险等级按风险因素对投资项目影响程度和风险发生的可能性大小进行划分，风险程度等级分为一般风险、较大风险、严重风险和灾难性风险。

1、一般风险。风险发生的可能性不大，或者即使发生，造成的损失较小，一般不影响项目的可行性。

2、较大风险。风险发生的可能性较大，或者发生后造成的损失较大，但造成的损失程度是项目可以接受的。

3、严重风险。有两种情况，一是风险发生的可能性大，风险造成的损失大，使项目由可行变为不可行；二是风险发生后造成的损失严重，但风险发生的概率很小，采取有效的防范措施，项目仍然可以正常实施。

4、灾难性风险。风险发生的可能性很大，一旦发生将产生灾难

性后果，项目无法承受。

11.2.2 风险评估

汕头市澄海区城区导流渠（登峰路单孔闸～莱美路秀水桥段）及南排渠（国道 324～坝头海关（八孔闸）段）黑臭水体综合治理工程风险因素和风险程度估计见表 11-1。

风险因素和风险程度估计 表 11-1

序号	主要风险	风险程度	说明
1	市场风险	一般风险	近年来，汕头中心城区城市化发展迅速，商住区的建设进一步推动汕头市各行各业更快、更好地向前发展，对城市景观的需求也将增强。项目依托良好的交通环境和区位优势，市场风险较小。
2	资源风险	一般风险	项目依托汕头市中心城区各种有利条件，取材方便，交通便利，资源风险小。
3	技术风险	一般风险	流域综合治理技术及工程建设属于成熟技术，项目技术风险小。
4	工程风险	一般风险	项目建设区域已经地质勘探，在采取必要的工程技术措施后，可以有效防止地质灾害产生的不利影响。
5	资金风险	一般风险	项目建设资金由财政拨款、银行贷款、项目收入滚动投入组成，项目有较好经济、社会效益，由政府主导投资建设，容易得到银行贷款支持，资金风险不大。
6	政策风险	一般风险	国家非常重视城市黑臭水体的整治，制定了一系列扶持、促进城市黑臭水体整治的方针政策。此项目属于政策鼓励发展行业，政策风险小。
7	外部协作条件风险	一般风险	项目所在地各种公共配套设施齐全，能满足项目运营对交通运输、供水、供电等方面的要求，风险较小。
8	社会风险	一般风险	目前我国政治稳定，经济快速发展。汕头的社会各项事业全面进步，人民生活水平不断提高。项目的建设有利于提升汕头市的投资环境，增加当地的就业机会，促进当地经济社会协调发展，增强地区的综合竞争力，使得社会风险发生的可能性不大。

11.3 项目风险防范对策和降低风险措施

风险分析的目的是研究如何降低风险程度或者规避风险，减少风险损失。在前面预测主要风险因素及其风险程度后，根据不同风险因素提出相应的规避和防范对策，以期减小可能的损失。

11.3.1 风险防范对策

风险防范对策主要有以下四种：

1、风险回避。

风险回避是彻底规避风险的一种做法。只有当风险因素可能造成的损失相当严重或者采取措施防范风险的代价过于昂贵，才采用风险回避对策。在某种程度上也就意味着丧失项目可能获利的机会。

2、风险控制。

风险控制是对可控制风险，提出降低风险发生可能性和减少风险损失程度的措施。

3、风险转移。

风险转移是将项目可能发生风险的一部分转移出去的风险防范方式。如保险转移，以及转移给项目承包方、合同方。

4、风险自担。

风险自担是将可能的风险损失留给项目自己承担。这种方式适用于已知有风险存在，但可获高利回报的项目，或者风险损失较小，可以自行承担风险损失的项目。

11.3.2 降低风险措施

根据对主要风险的分析，汕头市澄海区城区导流渠（登峰路单孔闸~莱美路秀水桥段）及南排渠（国道 324~坝头海关（八孔闸）段）黑臭水体综合治理工程在市场方面可能存在着一定的风险，可采取以下的对策措施：

1、加大宣传及招商力度，积极引入有实力、龙头企业，树立影响，实现规模化经营。

2、针对目标客户，做好推广宣传工作，进一步加大国内外市场开发力度。

3、加强与澄海区及市级各相关部门的合作，不断提高项目建设效率。

11.4 项目风险评价结论

国家非常重视现代物流行业的发展与建设，制定了一系列扶持、促进物流行业发展方针政策。未来我国进出口贸易保持较快增长，为国内物流业提供了一个不断发展扩大的市场。

项目建设将有效提升澄海中心城区主要水体的整体环境，提升沿线两岸的总体景观，为澄海中心城区增加了新的景点，同时也为周边群众提供了休闲娱乐的场所；“一带四区”与“中华传统文化”的主题也使游客对潮汕传统文化与中华传统文化的认知度进一步加深，对汕头未来的发展与推动华侨经济文化试验合作区的建设都有积极的作用。虽然项目可能会在市场方面可能会遇到一些风险，但通过加强宣传，及时根据相关政策调整完善服务功能，在采取其他各种有效的控制、转移风险措施之后，完全可以降低风险发生的机会，减少风险可能带来的损失，项目具有较好的抗风险能力。

第十二章 社会评价

汕头市澄海区城区导流渠（登峰路单孔闸～莱美路秀水桥段）及南排渠（国道 324～坝头海关（八孔闸）段）黑臭水体治理工程是为改善澄海城区黑臭水体和提升澄海区现有水体沿岸景观的需要而建设的项目。该整治项目的社会评价，着重其社会可行性、适应性和可接受程度，主要包括项目对社会的影响分析、项目与所在地区互适性分析和社会风险分析。

12.1 社会影响分析

12.1.1 社会环境影响

1、对澄海区经济社会发展的影响。

通过河道整治使其城镇、基础设施等防洪标准有较大提高，区域内人民生命财产和经济社会发展的防洪安全保障问题得到初步解决，为新农村建设、群众安居乐业、社会繁荣稳定提供良好的基础，促进地区的可持续发展，共建人水和谐的社会环境。

2、对居民收入的影响。

该项目的实施过程增加了对地区建设材料和劳动力的需求，提高地区国内生产总值；项目建设使用后，有利于促进汕头市的旅游业的发展，提升中心城区的整体环境，更多地吸引外商来我市投资，同时将间接增加居民收入，而且不会扩大贫富的差距。

3、对居民生活水平与生活质量的影响。

该项目有利于推动汕头市的经济和社会发展，提高居民的生活水平、健康水平和生活质量。但应指出的是项目施工期间由于大量

的施工人员、材料、机械等会对施工周围环境造成一定负面影响，如噪音、灰尘等，所以应注意施工管理，将负面影响减至最低。

4、对澄海区就业的影响。

项目实施会造成就业机会的增加；项目的运营能够一定程度扩大相关服务功能的就业人数。

5、对不同利益群体的影响。

项目的建设会提高从事该项目建设的有关材料供应商、施工方、运输行业及建设用地周围商家等的收入。

6、对汕头市弱势群体利益的影响。

项目建设有利于提高汕头市老龄人、妇女、儿童、残疾人员等的医疗预防与卫生保障，提高人民的身体抵抗能力，增强人民身体素质，从而提高其生存竞争能力。

7、对文化、教育、卫生的影响。

项目建设对于优化文化环境，提高地区居民的科学文化水平，促进地区经济发展发挥积极作用。另外，该项目并无污染源，卫生方面无负面影响。因此，建设该项目，对于文化教育水平、卫生健康和人文环境具有正面影响。

8、对基础设施、服务容量和城市化进程的影响。

项目建成，对于基础设施例如供水、供电、电信等有较大需求。该项目建设符合城市总体规划，有利于加快创建现代化城市的步伐。

9、对少数民族风俗习惯和宗教的影响。

本项目的建设将严格执行民族、宗教政策，尊重民族习惯。项目建设将促进各民族文化、民俗交流，利于经济发展和民族团结，

促进社会安定。

综上所述，汕头市澄海区城区导流渠（登峰路单孔闸～莱美路秀水桥段）及南排渠（国道 324～坝头海关（八孔闸）段）黑臭水体整治及水质提升项目实施后，所取得的社会效益是非常显著的，将在社会各方面间接体现，一般难于量化。

项目的社会影响分析见表 12-1。

项目社会影响分析表

表 12-1

序号	社会因素	影响范围、程度	可能出现后果	措施建议
1	对居民收入影响	正面影响，可提高居民长远收入水平，但程度较小。	提高生活水平，增加居民收入	有关部门注意引导
2	对居民生活水平与生活质量的影响	建成后正面影响，程度大。但建设期内有负面影响。	建设期对施工场地周围居民生活产生负面影响，可能出现噪音、污染。	加强施工期管理，文明施工。
3	对居民就业的影响，	正面影响，增加大量就业岗位，程度较大。	短期培训后，增加就业机会，提高个人收入水平	对物流业人员加强岗前培训、指导
4	对不同利益群体的影响。	建设期内建设会提高从事该项目建设的有关材料供应商、施工方、运输行业及建设用地周围商家等的收入。	会不同程度地影响建设工期和施工环境	有关部门应做好宣传，合理引导
5	对弱势群体利益的影响。	对于妇女、儿童、残疾人员有正面影响，程度大。	增加就业门路，增强自身的发展力	有关部门注意扶持
6	对地区文化、卫生的影响	对地区文化、卫生无负面影响。	促进社会经济健康发展，利于社会安定团结	有关部门注意引导扶持
7	对地区基础设施、服务容量和城市化进程的影响。	对基础设施有一定负面影响，程度小；有利于城市化进程，程度大。	供水、供电、电信、道路等基础设施使用紧张。	加强同有关部门的协商，通过商业运作解决
8	对少数民族风俗习惯和宗教的影响	促进各族文化、民俗交流，利于民族团结	发展经济，促进社会安定团结	严格执行民族、宗教政策

12.2 互适性分析

本项目考察与当地社会环境的相互适应关系。分析的社会因素包括：不同利益群体；当地组织机构；当地技术文化条件。

其主要影响见表 12-2。

社会项目适应性和可接受程度分析表

表 13-2

序号	社会因素	适应程度	可能出现的问题	措施建议
1	不同利益群体	适应并不同程度支持	工程施工建设时期将给当地居民生活带来不便	有关部门做好解释和加强宣传工作
2	当地组织机构	全力支持	电力、通信、供水等基础设施条件的配合	有关管理部门应协调配合及大力支持
3	当地技术文化条件	适应并支持	科技成果转化的成功率	加快各类优秀的技术及管理人才的引进及培养。

根据表中的分析汕头市澄海区城区导流渠（登峰路单孔闸～莱美路秀水桥段）及南排渠（国道 324～坝头海关（八孔闸）段）黑臭水体整治及水质提升项目符合地区各利益群体的关系，得到各类组织的支持，适合现有的技术条件和地区文化条件，具有很好的社会合适性。

12.3 社会风险分析

社会风险分析因素主要为群众支持问题、移民安置问题、受损补偿问题和民族矛盾、宗教问题等方面。

项目建设有利于增加当地居民收入，促进经济社会发展，具有显著的社会效益，因此项目建设会得到群众支持，同时项目的建设和运营不会产生或者引发民族矛盾、宗教矛盾，民族矛盾、宗教问题风险发生的可能性不大。

项目建设会涉及到拆迁的问题，因此需要做好相应工作，制定

合理解决方案，妥善处理好在征地过程中可能出现的问题。

同时应做好项目施工和运营期的管理工作，尽量减少对周边居民日常生活的影响，处理好由此产生的各种矛盾，以避免由此产生的社会风险。

12.4 社会评价结论

根据建设项目对社会的影响分析、项目与所在地区互适性分析和社会风险分析，可以看出，汕头市澄海区城区导流渠（登峰路单孔闸~莱美路秀水桥段）及南排渠（国道 324~坝头海关（八孔闸）段）黑臭水体综合治理工程具有显著的社会效益，备受多方关注和支持。

项目建成将有利澄海现阶段的发展，推动华侨经济文化合作试验区的建设，有利于提升澄海区的总体景观，有利于澄海旅游业的发展，有利于中心城区经济社会的发展，有利于促进社会进步。本项目具有广泛而深远的社会效益。

综合多方位的调查研究得出结论，本项目具有较好的社会及经济效益，项目的社会评价可行。

第十三章 研究结论与建议

13.1 研究结论

①汕头市澄海区城区导流渠（登峰路单孔闸～莱美路秀水桥段）及南排渠（国道 324～坝头海关（八孔闸）段）黑臭水体综合治理工程的实施将大大提升城市水体的排涝功能，对改善水体周边景观，提升居民生活质量，改善居民生活环境具有重大意义；配合并推进社区开发建设，为社区居民创造温馨和谐的生活生产环境，改善优化投资环境的工程。

同时，工程的建设完成使人与自然和谐共处。是一项民生工程，提高当地社会的和谐程度，以实现当地社会的可持续发展。由此可见，黑臭水体综合治理工程的实施是构建和谐社会的具体体现，符合国务院的《水污染防治行动计划》、汕头市发展总体规划和部署，有着广泛和显著的社会效益。

本《可研报告》对项目建设条件、工程方案、施工工期、节能环保等方面分析研究后，认为本项目建设的技术可行、经济合理、社会效益、环境效益显著。

因此，研究结论是本项目完全可行，而且项目的建设也是十分迫切的。建议有关部门尽快批准建设。

②工程费用为 5217 万元（包括河道清淤整治费用），其他费用 1205.74 万元（包括预备费 475.76 万元），总建设投资费用为 6422.73 万元；

13.2 建议

1. 项目建设前提建议

①本可行性研究报告所论述内容建设完成需二方面前提方可有效实施：

※控源截污实施在先,把全区内污水进行截污处理,杜绝污水再次排放入渠；

※全区内沟渠基本均受污染,若只治理本次论述二渠段效果不明显,建议对全区内沟渠进行黑臭水体治理。

2. 项目实施建议

在由其他相关部门作为实施主体进行建设的控源截污工程和清水补给工程及作为本工程建设内容的河道清淤整治工程建设完成后,建议通过具有相关资质的第三方检测机构对整治后水体进行综合检测,根据整治后水体的检测情况并结合各相关部门意见,综合考虑是否进行下一步整治处理的建设。

3. 项目程序建议

①建议尽快安排《可研报告》的评审审批工作,以便按计划进行下一步工作；

②本项目具有投资大、工程内容复杂,涉及专业广,建议做好专业之间、部门之间的协调工作,特别已有管线确认迁移协调。

③建议主管部门尽快提供地质地形勘察、现状管网资料,以便下阶段设计掌握详细现状情况。

④加强项目组织实施管理,进一步优化咨询、设计、施工计划,并根据情况的发展变化及时调整计划,保证工程能按期完成。

附 件

《汕头市澄海区城区导流渠（登峰路单孔闸～莱美路秀水桥段）及南排渠（国道 324～坝头海关（八孔闸）段）黑臭水体综合治理工程》工可设计图

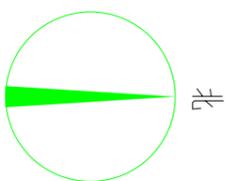
专业	姓名	日期	专业	姓名	日期
建筑			道桥		
结构			电力电信		
给排水			路灯绿化		



汕头市城建工程设计院
SHANTOU CITY CONSTRUCTION ENGINEERING DESIGN INSTITUTE

导流渠总平面示意图

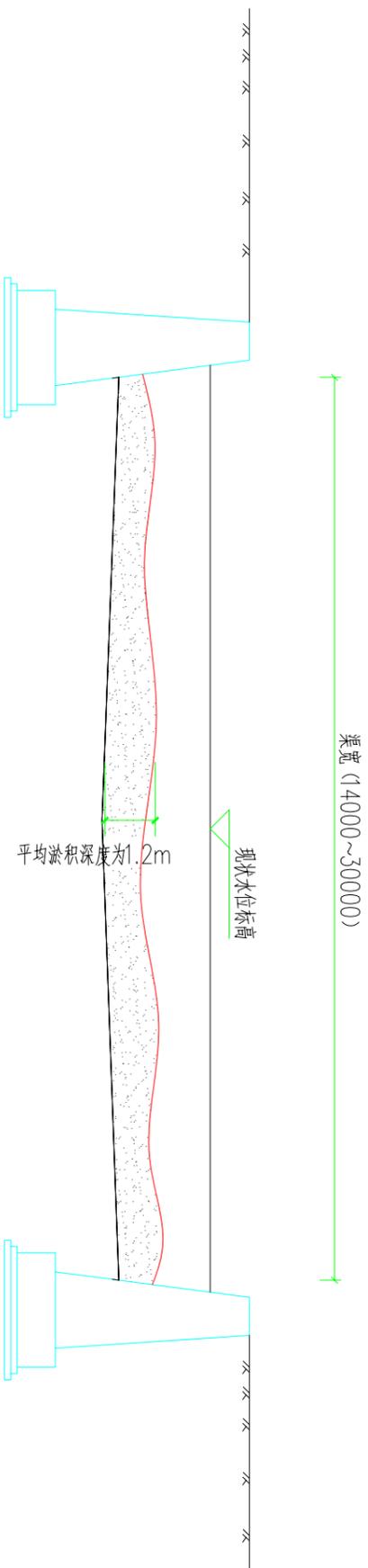
专业	姓名	日期	专业	姓名	日期
建筑			道桥		
结构			电力电信		
给排水			路灯绿化		



汕头城建工程设计院
SHANTOU CITY CONSTRUCTION ENGINEERING DESIGN INSTITUTE

南排渠总平面示意图

专业	姓名	日期	专业	姓名	日期
建筑			道桥		
结构			电力电信		
给排水			路灯绿化		



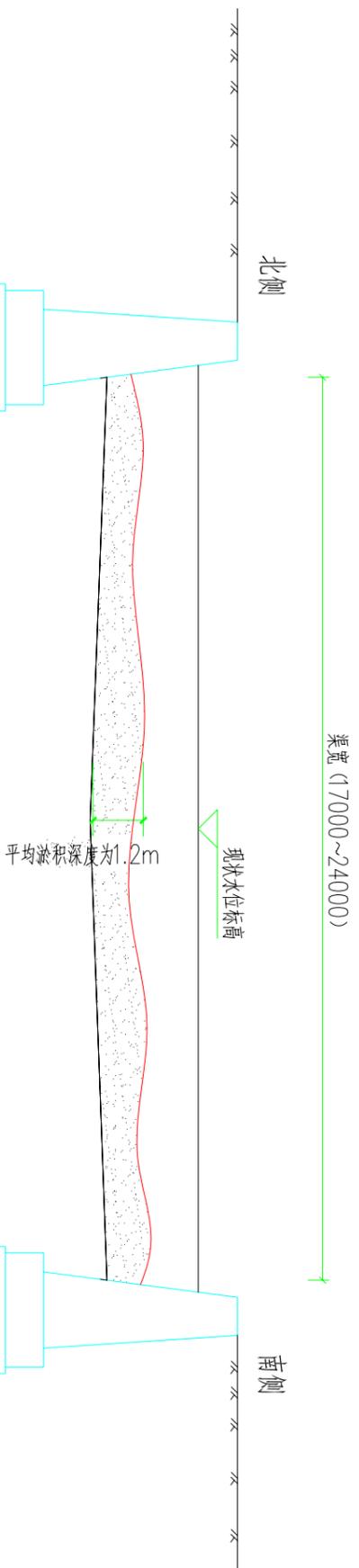
导流渠淤积断面示意图 1:100



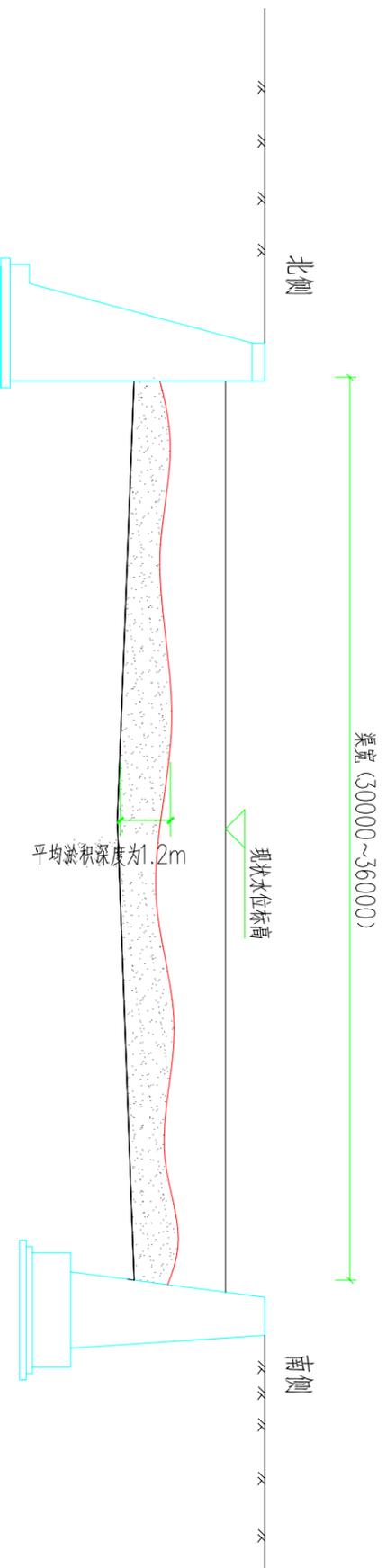
汕头市城建工程设计院
SHANTOU CITY CONSTRUCTION ENGINEERING DESIGN INSTITUTE

导流渠淤积断面示意图

专业	姓名	日期	专业	姓名	日期
建筑			道桥		
结构			电力电信		
给排水			路灯绿化		



南排渠（国道324~秀水桥段）淤积断面示意图断面示意图 1:100



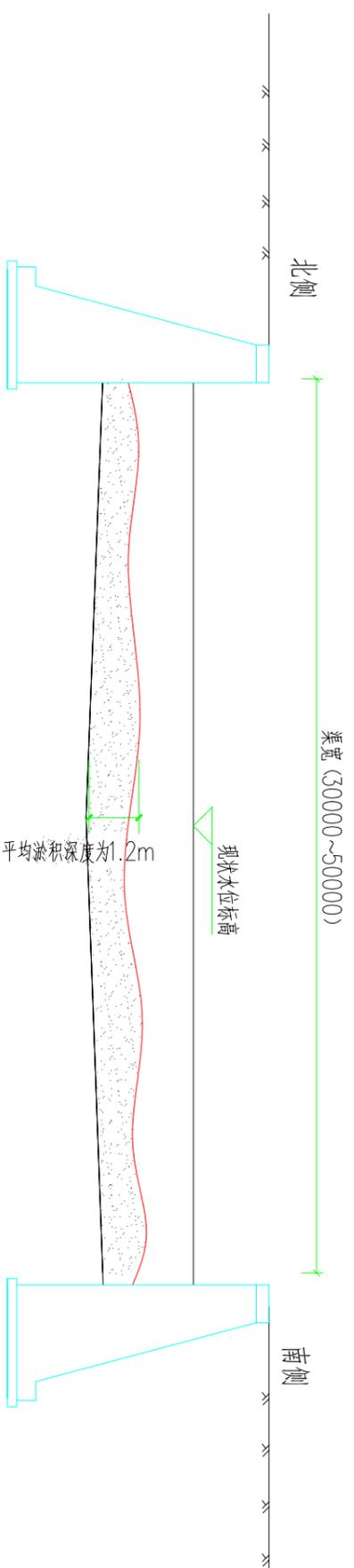
南排渠（秀水桥段~凤新一路段）淤积断面示意图断面示意图 1:100



汕头市城建工程设计院
SHANTOU CITY CONSTRUCTION ENGINEERING DESIGN INSTITUTE

南排渠淤积断面示意图

专业	姓名	日期	专业	姓名	日期
建筑			道桥		
结构			电力电信		
给排水			路灯绿化		



南排渠 (凤新一路段~坝头海关 (八孔闸) 段) 淤积断面示意图断面示意图 1:100



汕头城市建设工程设计院
SHANTOU CITY CONSTRUCTION ENGINEERING DESIGN INSTITUTE

南排渠淤积断面示意图